

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-270409

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/02  
B32B 7/02  
G02B 1/11  
G02B 5/30  
G02F 1/1335

(21)Application number : 2002-068595

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.2002

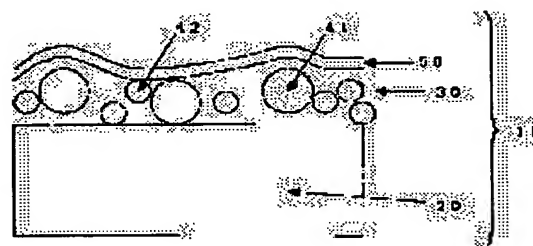
(72)Inventor : ANDO TAKUMI

## (54) LIGHT DIFFUSING FILM, ANTIREFLECTION FILM, POLARIZING PLATE AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a wide viewing field angle of an image display device, particularly to prevent gradation inversion in the downward direction of the panel of a liquid crystal display device and reflection of external light, and to obtain an image without an out-of-focus state even in a high-definition liquid crystal display device.

**SOLUTION:** In the light diffusing film having a transparent base material and a light diffusing layer, the light diffusing layer is controlled in such a manner that the intensity of scattered light at 30° is 0.01 to 0.2% of the intensity of light at 0° exit angle in the profile of scattered light by a goniophotometer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-270409

(P2003-270409A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 4 9
G 0 2 B 1/11		G 0 2 B 5/30	2 H 0 9 1
5/30		G 0 2 F 1/1335	2 K 0 0 9
G 0 2 F 1/1335			5 1 0 4 F 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-68595(P2002-68595)

(22) 出願日 平成14年3月13日(2002.3.13)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 安藤 工

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

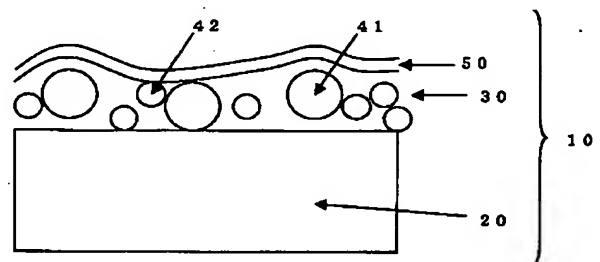
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散フイルム、反射防止フイルム、偏光板および画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像表示装置の広視野角化、特に液晶表示装置のパネル下方向の階調反転および外光の写り込み防止を高度に実現する。さらに、高精細液晶表示装置でも呆けのない画像を実現する。

【解決手段】 透明基材および光拡散層を有する光拡散フイルムにおいて、光拡散層を、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度が0.01乃至0.2%の範囲となるように調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材および光拡散層を有する光拡散フィルムであって、光拡散層が、0.01乃至0.2%の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度を有することを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項2】 透明基材、光拡散層および低屈折率層を、この順序で有する反射防止フィルムであって、光拡散層が、0.01乃至0.2%の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度を有し、反射防止フィルムが、2.5%以下の範囲に、5度入射における鏡面反射率の450乃至650nmの波長領域での平均値を有することを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項3】 偏光膜の両面に保護膜が設けられている偏光板であって、保護膜の一方が請求項1に記載の光拡散フィルムまたは請求項2に記載の反射防止フィルムであることを特徴とする偏光板。

【請求項4】 請求項1に記載の光拡散フィルム、請求項2に記載の反射防止フィルムあるいは請求項3に記載の偏光板をディスプレイの最表層に用いた画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、透明基材および光拡散層を有する光拡散フィルムに関する。また、本発明は、透明基材、光拡散層および低屈折率層を、この順序で有する反射防止フィルムにも関する。さらに、本発明は、偏光膜の両面に保護膜が設けられている偏光板にも関する。さらにまた、本発明は、光拡散フィルム、反射防止フィルムまたは偏光板を用いた画像表示装置にも関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に液晶表示装置は、偏光板と液晶セルから構成されている。液晶表示装置の表示品位上の欠点は、視野角と外光の写り込みである。視野角に関しては、現在主流であるTNモードTFT液晶表示装置において、特開平8-50206号公報、特開平7-191217号公報、および欧州特許0911656A2号明細書に記載のように光学補償フィルムを偏光板と液晶セルの間に挿入し、極めて広視野角の液晶表示装置が実現されている。ところが、上記液晶表示装置はパネルの下方向の階調反転が生じるという問題が残っていた。この問題に対して、特許第2822983号公報には光拡散手段を、特開2001-33783号公報には光軸交換板を、そして特開2001-56461号公報には出射光を拡散する光学手段を、視認側表面に設けることで著しく表示品位が改善されることが提案されている。しかしながら、これらに記載の具体的手段は高度に制御されたレンズ構造、あるいは回折構造を有する光拡散手段

であり、高価、かつ大量生産が非常に困難であった。

【0003】 特開平6-18706号、同10-20103号の各公報には、透明基材フィルムの表面に、フィラー（例、二酸化ケイ素（シリカ））を含む樹脂を塗工して形成した安価、かつ大量生産可能な光拡散フィルムが開示されている。特開平11-160505号、同11-305010号、同11-326608号、特開2000-121809号、同2000-180611号、および同2000-338310号の各公報には、その他の光拡散フィルムが開示されている。これらの光拡散フィルムを用いても、表示品位の向上は不充分であった。近年では、液晶表示装置が画素が細かい高精細モニター用途に用いられることが多くなっている。光拡散フィルムを高精細モニターで使用すると、画像の呆けが生じやすいとの別の大きな問題にも直面している。

【0004】 一方、外光の写り込みに関しては、反射防止フィルムが一般に用いられる。反射防止フィルムは、外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止するために、光学干渉の原理を用いて反射率を低減するディスプレイの最表面に配置される。しかしながら、従来の反射防止フィルムには上述のような視野角の問題を解決するものではなく、外光の写り込みに優れ、かつ視野角の問題を解決できるような反射防止フィルムが望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、液晶表示装置の広視野角化、特にパネル下方向の階調反転および外光の写り込み防止を高度に実現することである。また、本発明の目的は、高精細液晶表示装置でも呆けのない画像を実現することでもある。さらに、本発明の目的は、液晶パネルの厚みを厚くすることなく、視野角（特に下方向視野角）を拡大することでもある。さらにまた、本発明の目的は、視角変化による、コントラスト低下、階調または黒白反転、あるいは色相変化の発生を防止することでもある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、下記（1）～（5）の光拡散フィルム、下記（6）、（7）の反射防止フィルム、下記（8）～（10）の偏光板、および下記（11）、（12）の画像表示装置により達成された。

（1）透明基材および光拡散層を有する光拡散フィルムであって、光拡散層が、0.01乃至0.2%の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度を有することを特徴とする光拡散フィルム。

【0007】 （2）光拡散層が、0.02%以下の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する60°の散乱光強度を有する

（1）に記載の光拡散フィルム。

(3) 光拡散層が、40乃至90%の範囲に、全ヘイズ値を有する(1)に記載の光拡散フィルム。

(4) 光拡散層が、30乃至80%の範囲に、内部拡散ヘイズ値を有する(1)に記載の光拡散フィルム。

(5) 光拡散層が、透光性樹脂および透光性微粒子からなり、透光性微粒子が、透光性樹脂の屈折率とは異なる屈折率を有する(1)に記載の光拡散フィルム。

【0008】(6) 透明基材、光拡散層および低屈折率層を、この順序で有する反射防止フィルムであって、光拡散層が、0.01乃至0.2%の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度を有し、反射防止フィルムが、2.5%以下の範囲に、5度入射における鏡面反射率の450乃至650nmの波長領域での平均値を有することを特徴とする反射防止フィルム。

(7) 光拡散層が、0.02%以下の範囲に、ゴニオフォトメータの散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する60°の散乱光強度を有する(6)に記載の反射防止フィルム。

【0009】(8) 偏光膜の両面に保護膜が設けられている偏光板であって、保護膜の一方が(1)～(5)に記載の光拡散フィルムあるいは(6)または(7)に記載の反射防止フィルムであることを特徴とする偏光板。

(9) (1)～(5)に記載の光拡散フィルムあるいは(6)または(7)に記載の反射防止フィルム、偏光膜および液晶性化合物からなる光学異方性層を、この順序で有する偏光板。

(10) 液晶性化合物がディスコティック化合物である(9)に記載の偏光板。

(11) (1)～(5)に記載の光拡散フィルム、(6)または(7)に記載の反射防止フィルムあるいは(8)～(10)に記載の偏光板をディスプレイの最表層に用いたことを特徴とする画像表示装置。

(12) 画像表示装置がTNモード、VAモード、OCBモード、IPSモードあるいはECBモードの液晶表示装置である(11)に記載の画像表示装置。

#### 【0010】

【発明の効果】本発明者は、ゴニオフォトメータで測定される散乱光の強度分布と視野角改良効果に相関にあることを突き止めた。本発明者は、さらに研究を進め、ヘイズ値を制御し、特定の低屈折率層を積層した反射防止フィルムにすることで、画像の呆けを犠牲にせず、外光の写り込みと視野角改良を達成した。すなわち、バックライトから出射された光が視認側の偏光板表面に設置された光拡散フィルムで拡散されればされるほど視野角特性が良くなる。しかし、あまり拡散されすぎると、後方散乱が大きくなり、正面輝度が減少する。また、散乱が大きすぎると、画像鮮明性が劣化する問題が生じる。従って、散乱光強度分布をある範囲に制御することが必要となる。

【0011】本発明者がさらに検討した結果、所望の視認特性を達成するには、散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対して、特に視野角改良効果と相関ある30°の散乱光強度を一定の範囲に制御すれば良いことが判明した。また、画像鮮明性の観点からは、画像の呆けと相関がある60°方向の散乱光強度を制御すれば良いことも判明した。以上の結果、本発明によれば、液晶表示装置の広視野角化、特にパネル下方向の階調反転および外光の写り込み防止を高度に実現できる。また、本発明によれば、高精細液晶表示装置でも呆けのない画像を実現することもできる。さらに、本発明によれば、液晶パネルの厚みを厚くすることなく、視野角(特に下方向視野角)を拡大することもできる。さらにまた、本発明によれば、視角変化による、コントラスト低下、階調または黒白反転、あるいは色相変化の発生を防止することもできる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明では、所望の視認特性を達成するために、散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対して、特に視野角改良効果と相関ある30°の散乱光強度を0.01乃至0.2%の範囲に調整する。30°の散乱光強度は、0.02乃至0.15%の範囲であることが好ましく、0.03乃至0.1%の範囲であることがさらに好ましい。また、画像鮮明性の観点からは、画像の呆けと相関がある60°方向の散乱光強度を制御することがより好ましい。具体的には、散乱光プロファイルの出射角0°の光強度に対する60°の散乱光強度が、0.02%以下であることが好ましく、0.01%以下であることがさらに好ましく、0.005%以下であることが最も好ましい。散乱光プロファイルは、作成した光散乱フィルムについて、市販の自動変角光度計(GP-5型、(株)村上色彩技術研究所製)を用いて測定できる。

【0013】視野角特性の改良には、ヘイズ値の調整も重要である。内部散乱ヘイズとして、30%乃至80%が好ましく、35%乃至70%が更に好ましく、40%乃至60%が最も好ましい。内部散乱ヘイズを上昇させる方法としては、粒径が0.5乃至2.0μmである粒子濃度を上げる、もしくは膜厚を厚くする、さらには該粒子の屈折率を上げるなどの方法がある。内部散乱ヘイズとは別に、視認性の観点から表面凹凸により表面ヘイズを設けることも必要であり、該内部散乱ヘイズと表面ヘイズが存在する状態で、全ヘイズ値として40%以上であることで視野角改良効果が発揮され、40%乃至90%が好ましく、45%乃至80%が更に好ましく、50%乃至70%が最も好ましい。

【0014】[光拡散フィルムの基本構成]図1は、光拡散フィルムの基本構成を示す断面模式図である。図1に示す光拡散フィルム(10)は、透明基材フィルム

(20)、光拡散層(30)および低屈折率層(50)

とを積層してなる。光拡散層(30)は、透光性樹脂(31)中に、第1の透光性微粒子(41)及び第2の透光性微粒子(42)を含む。光拡散層(30)は複数の層からなっているともよい。種類以上の透光性微粒子を用いてもよい。

【0015】光拡散層(30)の透光性樹脂(31)の屈折率は、1.51~2.00であることが好ましい。低屈折率層(50)の屈折率は、1.35~1.45であることが好ましい。透明基材フィルム(20)として好ましく用いられるトリアセチルセルロースの屈折率は、1.48である。光拡散層の屈折率を高くすることで、低屈折率層の屈折率が1.35~1.45の範囲であっても、優れた反射防止効果が得られる。光拡散層の屈折率が小さすぎると、反射防止効果が低下する。光拡散層の屈折率が大きすぎると、反射光の色味が強くなる。

【0016】〔光拡散層〕光拡散層は、透光性粒子と透光性樹脂からなる。透光性粒子と透光性樹脂により散乱光プロファイル及びヘイズ値を調整する。本発明では、2種類以上の粒径の透光性微粒子を用いることが好ましい。

【0017】二種類以上の透光性微粒子は、いずれも、光拡散層全体を構成する透光性樹脂との屈折率の差が、0.02乃至0.20であることが好ましい。屈折率差が0.02未満の場合は、両者の屈折率の差が小さすぎて、光拡散効果が得られない。屈折率差が0.20よりも大きい場合は、光拡散性が高すぎて、フィルム全体が白化する。屈折率差は、0.03乃至0.15がさらに好ましく、0.04乃至0.13が最も好ましい。また、前記透光性微粒子(42)の粒子径は、0.5 $\mu$ m乃至2.0 $\mu$ mであることが好ましい。粒子径の調整により、前述した光散乱の角度分布を得ることができる。

【0018】本発明では、表示品位を上げる(下方向視野角改善)ために、ある程度入射した光を拡散させる必要がある。拡散効果が大きければ大きい程、視角特性は向上する。しかし、表示品位という点で正面の明るさを維持するためには、出来る限り透過率を高めることが必要である。前記粒子径を0.5 $\mu$ m以下とした場合、散乱の効果が大きく、視角特性は飛躍的に向上するが、後方散乱が大きくなり明るさの減少が激しい。一方、2.0 $\mu$ m以上とした場合は、散乱効果が小さくなり、視角特性の向上は小さくなる。従って、前記粒子径は、0.6 $\mu$ m乃至1.8 $\mu$ mが好ましく、0.7 $\mu$ m乃至1.7 $\mu$ mが最も好ましい。

【0019】また、前記透光性微粒子(41)の粒子径は2.5 $\mu$ m乃至5.0 $\mu$ mであることが好ましい。これにより、本発明に適した表面散乱を得ることができる。良好な表示品位を達成するには、外光の写り込みを防止する事も必要である。表面のヘイズ値は、低いほど表示のボケを小さくして明瞭なディスプレイ表示を得る

ことができるが、ヘイズ値が低すぎると映り込み及び面ギラ(シンチレーション)と呼ばれるキラキラ光る輝きが発生する。逆に、高すぎると白っぽくなり(白化;黒濃度低下)、表面ヘイズ値 $h_s$ は $0.5 < h_s < 30$ が好ましく、 $3 \leq h_s \leq 20$ が更に好ましく、 $7 \leq h_s \leq 15$ が最も好ましい。この表面ヘイズ値を制御するには、微粒子により樹脂層表面に適度な凹凸を設けることが好ましい形態として用いられる。ヘイズ値(曇価)は、JIS-K-7105に準じ村上色彩技術研究所製HR-100を用いて測定出来る。

【0020】前記粒子径を2.5 $\mu$ m以下とした場合、表面凸凹は小さくなり、表面散乱の効果が小さく、外光による写り込みを十分に抑えることが出来ない。一方、5.0 $\mu$ m以上とした場合は、表面凸凹が大きくなり、写り込みは抑えられるが、著しく白化し逆に表示品位を落とすことになる。従って、前記粒子径は、2.2 $\mu$ m乃至4.7 $\mu$ mが好ましく、2.4 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mが最も好ましい。表面凸凹は、表面粗さ $R_a$ が1.2 $\mu$ m以下であることが好ましく、0.8 $\mu$ m以下であることが更に好ましく、最も好ましくは、0.5 $\mu$ m以下である。表面粗さは原子間力顕微鏡(AFM: Atomic Force Microscope, SPI3800N、セイコーインスツルメント(株)製)を用いて測定出来る。

【0021】前記透光性微粒子において、2種類以上の粒子径の異なる透光性微粒子を用い、それら透光性微粒子の混合を行なうことにより、表示品位に関わる視角特性と外光の写り込みを各々独自に最適化することができ、透光性微粒子の混合比により細かい設定が可能となり、1種類の場合よりも制御が可能となり、様々な設計が容易となる。

【0022】前記透光性微粒子(41)および(42)は、単分散の有機微粒子であっても、無機微粒子であってもよい。粒径にばらつきがないほど、散乱特性にばらつきが少なくなり、曇価の設計が容易となる。前記透光性微粒子としては、プラスチックビーズが好適であり、特に透明度が高く、透光性樹脂との屈折率差が前述のような数値になるものが好ましい。有機微粒子としては、ポリメチルメタクリレートビーズ(屈折率1.49)、アクリルースチレン共重合体ビーズ(屈折率1.54)、メラミンビーズ(屈折率1.57)、ポリカーボネートビーズ(屈折率1.57)、スチレンビーズ(屈折率1.60)、架橋ポリスチレンビーズ(屈折率1.61)、ポリ塩化ビニルビーズ(屈折率1.60)、ペンゾグアナミン-メラミンホルムアルデヒドビーズ(屈折率1.68)等が用いられる。無機微粒子としては、シリカビーズ(屈折率1.44)、アルミナビーズ(屈折率1.63)等が用いられる。

【0023】透光性微粒子の粒径は、前述のように0.5~5 $\mu$ mのものを適宜選択して用いるとよく、透光性

樹脂 100 質量部に対して 5~30 質量部含有させるとよい。

【0024】上記のような透光性微粒子の場合には、樹脂組成物（透光性樹脂）中で透光性微粒子が沈降し易いので、沈降防止のためにシリカ等の無機フィラーを添加してもよい。なお、無機フィラーは添加量が増す程、透光性微粒子の沈降防止に有効であるが、塗膜の透明性に悪影響を与える。従って、好ましくは、粒径 0.5  $\mu\text{m}$  以下の無機フィラーを、透光性樹脂に対して塗膜の透明性を損なわない程度に、0.1 質量%未満程度含有させるとよい。

【0025】透光性樹脂としては、主として紫外線・電子線によって硬化する樹脂、即ち、電離放射線硬化型樹脂、電離放射線硬化型樹脂に熱可塑性樹脂と溶剤を混合したもの、熱硬化型樹脂の 3 種類が使用される。又、光拡散層の厚さは通常 0.5  $\mu\text{m}$ ~50  $\mu\text{m}$  程度とし、好ましくは 1  $\mu\text{m}$ ~20  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは 2  $\mu\text{m}$ ~10  $\mu\text{m}$ 、最も好ましくは 3  $\mu\text{m}$  乃至 7  $\mu\text{m}$  とすると良い。透光性樹脂の屈折率は、好ましくは 1.51~2.00 であり、より好ましくは 1.51~1.90 であり、更に好ましくは 1.51~1.85 であり、特に好ましくは 1.51~1.80 である。なお、透光性樹脂の屈折率は、透光性微粒子を含まずに測定した値である。屈折率が小さすぎると反射防止性が低下する。さらに、これが大きすぎると、反射光の色味が強くなり、好ましくない。

【0026】該透光性樹脂に用いるバインダーは、飽和炭化水素またはポリエーテルを主鎖として有するポリマーであることが好ましく、飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーであることがさらに好ましい。また、バインダーは架橋していることが好ましい。飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーは、エチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることが好ましい。架橋しているバインダーを得るためには、二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いることが好ましい。

【0027】二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例には、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ジクロヘキサジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート）、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1,3,5-シクロヘキサントリオールトリメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート）、ビニルベンゼンの誘導体（例、1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチ

ルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノン）、ビニルスルホン（例、ジビニルスルホン）、アクリルアミド（例、メチレンビスアクリルアミド）およびメタクリルアミドが含まれる。これらのなかでも、少なくとも 3 つの官能基を有するアクリレートもしくはメタアクリレートモノマー、さらには少なくとも 5 つの官能基を有するアクリレートモノマーが、膜硬度、即ち耐傷性の観点で好ましい。ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物が市販されており、特に好ましく用いられる。

【0028】これらのエチレン性不飽和基を有するモノマーは、各種の重合開始剤その他添加剤と共に溶剤に溶解、塗布、乾燥後、電離放射線または熱による重合反応により硬化することができる。

【0029】二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりまたはそれに加えて、架橋性基の反応により、架橋構造をバインダーに導入してもよい。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステルおよびウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも、架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアナート基のように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。すなわち、本発明において架橋性官能基は、すぐには反応を示すものではなくとも、分解した結果反応性を示すものであってもよい。これら架橋性官能基を有するバインダーは塗布後、加熱することによって架橋構造を形成することができる。

【0030】透光性樹脂は、上記バインダーポリマーに加えて、これに高屈折率を有するモノマーおよび/または高屈折率を有する金属酸化物超微粒子等から形成されることが好ましい。高屈折率モノマーの例には、ビス（4-メタクリロイルチオフェニル）スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィド、4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテル等が含まれる。高屈折率を有する金属酸化物超微粒子の例には、ジルコニウム、チタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモンのうちより選ばれる少なくとも一つの酸化物からなる粒径 100 nm 以下、好ましくは 50 nm 以下の微粒子を含有することが好ましい。高屈折率を有する金属酸化物超微粒子としては Al、Zr、Zn、Ti、In および Sn から選ばれる少なくとも 1 種の金属の酸化物超微粒子が好ましく、具体例としては、ZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ITO 等が挙げられる。これらの中でも、特に ZrO<sub>2</sub> が好ましく用いられる。高屈折率のモノマーや金属酸化物超微粒子の添加量は、透光

性樹脂の全質量の10～90質量%であることが好ましく、20～80質量%であると更に好ましい。

【0031】透光性樹脂と透明基材フィルムが接する場合、透光性樹脂を形成するための塗布液の溶剤は、防眩性の発現および支持体と防眩層間との密着性の両立を図るために、透明基材フィルム（例えばトリアセチルセルロース支持体）を溶解する少なくとも一種類以上の溶剤と、透明基材フィルムを溶解しない少なくとも一種類以上の溶剤から構成する。より好ましくは、透明基材フィルムを溶解しない溶剤のうちの少なくとも一種類が、透明基材フィルムを溶解する溶剤うちの少なくとも一種類よりも高沸点であることが好ましい。さらに好ましくは、透明基材フィルムを溶解しない溶剤のうち最も沸点の高い溶剤と、透明基材フィルムを溶解する溶剤のうち、最も沸点の高い溶剤との沸点温度差が30℃以上であることであり、最も好ましくは50℃以上であることである。

【0032】透明基材フィルム（好ましくはトリアセチルセルロース）を溶解する溶剤として、炭素原子数が3～12のエーテル類：具体的には、ジブチルエーテル、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、プロピレンオキシド、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキソラン、1,3,5-トリオキサン、テトラヒドロフラン、アニソールおよびフェネトール等、炭素数が3～12のケトン類：具体的には、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、ジプロピルケトン、ジイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、およびメチルシクロヘキサノン等、炭素数が3～12のエステル類：具体的には、蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸n-ペンチル、酢酸メチル、酢酸エチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、酢酸n-ペンチル、およびγ-ブチロラクトン等、2種類以上の官能基を有する有機溶媒：具体的には、2-メトキシ酢酸メチル、2-エトキシ酢酸メチル、2-エトキシ酢酸エチル、2-エトキシプロピオン酸エチル、2-メトキシエタノール、2-プロポキシエタノール、2-ブトキシエタノール、1,2-ジアセトキシアセトン、アセチルアセトン、ジアセトンアルコール、アセト酢酸メチル、およびアセト酢酸エチル等が挙げ

$$(m\lambda/4) \times 0.7 < n_1 d_1 < (m\lambda/4) \times 1.3 \quad \dots \text{数式(1)}$$

式中、mは正の奇数（一般に1）であり、 $n_1$ は低屈折率層の屈折率であり、そして、 $d_1$ は低屈折率層の膜厚（nm）である。また、 $\lambda$ は可視光線の波長であり、450～650（nm）の範囲の値である。なお、上記数式（1）を満たすとは、上記波長の範囲において数式（1）を満たすm（正の奇数、通常1である）が存在することを意味している。

【0038】本発明の低屈折率層には、熱硬化性または電離放射線硬化型の架橋性含フッ素化合物が硬化した含フッ素樹脂が用いられる。これにより、フッ化マグネシ

\*げられる。これらは1種単独であるいは2種以上を組み合わせる用いることができる。透明基材を溶解する溶剤としてはケトン系溶剤が好ましい。

【0033】透明基材フィルム（好ましくはトリアセチルセルロース）を溶解しない溶剤として、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、tert-ブタノール、1-ペンタノール、2-メチル-2-ブタノール、シクロヘキサノール、酢酸イソブチル、メチルイソブチルケトン、2-オクタノン、2-ペンタノン、2-ヘキサノン、2-ヘプタノン、3-ペンタノン、3-ヘプタノン、4-ヘプタノンが挙げられる。これらは1種単独であるいは2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0034】透明基材フィルムを溶解する溶剤の総量（A）と透明基材フィルムを溶解しない溶剤の総量（B）の質量割合（A/B）は、5/95～50/50が好ましく、より好ましくは10/90～40/60であり、さらに好ましくは15/85～30/70である。

【0035】上記のような電離放射線硬化型樹脂組成物の硬化方法としては、前記電離放射線硬化型樹脂組成物の通常の硬化方法、即ち、電子線又は紫外線の照射によって硬化することができる。

【0036】例えば、電子線硬化の場合には、コックロフワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50～1000KeV、好ましくは100～300KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線硬化の場合には超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等が利用できる。

【0037】[低屈折率層]低屈折率層は、反射防止能付与する目的で、支持体上に光拡散層を設けた側の最外層に反射防止層として設けられる。低屈折率層の屈折率は、上述のとおり好ましくは1.35～1.45である。低屈折率層の屈折率は、下記数式（1）を満たすことが好ましい。

ウムやフッ化カルシウムを用いた低屈折率層に比べ、最外層として用いても耐傷性に優れている。熱硬化性または電離放射線硬化型の架橋性含フッ素化合物の屈折率としては1.35以上1.45以下が好ましい。硬化した含フッ素樹脂の動摩擦係数は、好ましくは0.03～0.15、水に対する接触角は好ましくは90～120度である。このような架橋性含フッ素化合物としては、パーフルオロアルキル基含有シラン化合物（例えば（ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2-テトラデシル）トリエトキシシラン）等の他、含フッ素モノマーと架橋性



基付与のためのモノマーを構成単位とする含フッ素共重合体が挙げられる。

【0039】含フッ素モノマー単位的具体例としては、例えばフルオロオレフィン類（例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキソール等）、（メタ）アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類（例えばビスコート6F M（大阪有機化学製）やM-2020（ダイキン製）等）、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。

【0040】架橋性基付与のためのモノマーとしてはグリシジルメタクリレートのように分子内にあらかじめ架橋性官能基を有する（メタ）アクリレートモノマーの他、カルボキシシル基やヒドロキシシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する（メタ）アクリレートモノマー（例えば（メタ）アクリル酸、メチロール（メタ）アクリレート、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、アリルアクリレート等）が挙げられる。後者は共重合の後、架橋構造を導入できることが特開平10-25388号公報および特開平10-147739号公報により開示されている。

【0041】また、低屈折率層には、上記含フッ素モノマーと架橋性基付与のためのモノマーとの共重合体だけでなく、これにその他のモノマーが共重合したポリマーを用いてもよい。共重合してもよいその他のモノマーには特に限定はなく、例えばオレフィン類（エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等）、アクリル酸エステル類（アクリル酸メチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル）、メタクリル酸エステル類（メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等）、スチレン誘導体（スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等）、ビニルエーテル類（メチルビニルエーテル等）、ビニルエステル類（酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等）、アクリルアミド類（N-tert-ブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等）、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導体等を挙げることができる。

【0042】低屈折率層に用いる含フッ素樹脂には、耐傷性を付与するために、平均粒径が好ましくは0.1  $\mu$ m以下、より好ましくは0.001~0.05  $\mu$ mのSiの酸化物超微粒子を添加して用いるのが好ましい。反射防止性の観点からは屈折率が低いほど好ましいが、含フッ素樹脂の屈折率を下げていくと耐傷性が悪化する。そこで、含フッ素樹脂の屈折率とSiの酸化物超微粒子の添加量を最適化することにより、耐傷性と低屈折率のバランスの最も良い点を見出すことができる。Siの酸

化物超微粒子としては、市販の有機溶剤に分散されたシリカゾルをそのまま塗布液に添加しても、市販の各種シリカ粉体を有機溶剤に分散して使用してもよい。

【0043】反射防止フィルムは、トリアセチルセルロース（TAC）あるいはポリエチレンテレフタレート（PET）のいずれかに対して常温常湿で測定した垂直剥離帯電が-200 p c（ピコクーロン）/cm<sup>2</sup>~+200 p c（ピコクーロン）/cm<sup>2</sup>であることが好ましい。より好ましくは-100 p c/cm<sup>2</sup>~+100 p c/cm<sup>2</sup>であり、さらに好ましくは-50 p c/cm<sup>2</sup>~+50 p c/cm<sup>2</sup>であり、最も好ましくは0 p c/cm<sup>2</sup>である。ここで、単位のp c（ピコクーロン）は、10<sup>-12</sup>クーロンである。さらに好ましくは、常温10%RHで測定した垂直剥離帯電が-100 p c/cm<sup>2</sup>~+100 p c/cm<sup>2</sup>であり、さらに好ましくは-50 p c/cm<sup>2</sup>~+50 p c/cm<sup>2</sup>であり、最も好ましくは0 p c/cm<sup>2</sup>である。

【0044】垂直剥離帯電の測定方法は以下の通りである。測定サンプルはあらかじめ測定温度湿度の環境下で2時間以上放置しておく。測定装置は測定サンプルを置く台と相手のフィルムを保持して測定サンプルに上から圧着と剥離を繰り返せるヘッドからなり、このヘッドに帯電量を測定するエレクトロメーターがつながっている。測定する防眩性反射防止フィルムを台に乗せ、ヘッドにTACあるいはPETを装着する。測定部分を除電したのち、ヘッドを測定サンプルに圧着させ剥離させることを繰り返し、1回目の剥離時と5回目の剥離時の帯電の値を読み、これを平均する。サンプルを変えて3サンプルでこれを繰り返し、全てを平均したものを垂直剥離帯電とする。

【0045】相手フィルムや測定サンプルの種類によってプラスに帯電する場合とマイナスに帯電する場合があるが、問題となるのは絶対値の大きさである。また、一般的に低湿度の環境下の方が帯電の絶対値は大きくなる。本発明の防眩性反射防止フィルムはこの絶対値も小さい。

【0046】反射防止フィルムは、常温常湿及び常温10%RHでの垂直剥離帯電の絶対値が小さいので防塵性に優れる。垂直剥離帯電の値を上記の範囲とするには、反射防止フィルム表面の各種元素の割合を調節することによって行われる。

【0047】反射防止フィルムの表面抵抗値は、1×10<sup>11</sup>  $\Omega$ /□以上、好ましくは1×10<sup>12</sup>  $\Omega$ /□以上である。表面抵抗値の測定方法はJISに記載されている円電極法である。即ち、電圧印加後、1分後の電流値を読み、表面抵抗値（SR）を求める。本発明では、表面抵抗値を小さくすること、例えば1×10<sup>10</sup>  $\Omega$ /□以下にすることで防塵性（ゴミ付着防止性）を良くする方法とは考え方が根本的に異なる。この方法は画像表示品位が落ちるため採用せず、本発明では上記した方法で垂直剥



離帯電の絶対値を小さくしているため、表面抵抗値を小さくする必要がなく、表面抵抗値を  $1 \times 10^{11} \Omega/\square$  以上とすることができ画像表示品位が落ちない。

【0048】反射防止フィルムは、5度入射における鏡面反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が2.5%以下であり、1.2%以下が好ましく、より好ましくは1.1%以下である。また、5度入射における積分反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が2.5%以下であることが好ましく、より好ましくは2.3%以下である。

【0049】上記5度入射における鏡面反射率、および5度入射について説明する。5度入射における鏡面反射率は、サンプルの法線方向+5度から入射した光に対する法線方向-5度で反射した光の強度の割合であり、背景の鏡面反射による映り込みの尺度になる。防眩性反射防止フィルムに適用する場合には、防眩性付与のために設けた表面凹凸に起因する散乱光の分だけ、法線方向-5度で反射した光の強度は弱くなる。従って、鏡面反射率は防眩性と反射防止性の両方の寄与を反映する測定法といえる。

【0050】一方、5度入射における積分反射率とは、サンプルの法線方向+5度から入射した光に対する全ての方向に反射した光の強度の積分値の割合である。反射防止フィルムに適用する場合には、防眩性による反射光の減少が起こらないため、反射防止性だけを反映する測定が可能である。従って、上記の両方の反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値をそれぞれ2.5%以下（鏡面反射率）、2.5%以下（積分反射率）とすることにより、防眩性と反射防止性を同時に満足させることが可能になる。

【0051】反射防止フィルムの5度入射における鏡面反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が2.5%を越えると、背景の映り込みが気になり、表示装置の表面フィルムに適用したときの視認性が低下する。一方、反射防止フィルムの5度入射における積分反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が2.5%を越えると、表示装置のコントラスト改善効果が少なくなり、防眩性付与のための表面凹凸起因の散乱光により表示画面が白化し、表示装置の表示品位が低下する。

【0052】反射防止フィルムは、CIE標準光源D65の5度入射光に対する正反射光の色味が、CIE1976L\*a\*b\*色空間のL\*、a\*、b\*値で定量化したときに、それぞれ  $L^* \leq 10$ 、 $0 \leq a^* \leq 2$ 、 $-5 \leq b^* \leq 2$  の範囲内に入るように設計されていることが好ましい。これを満たす正反射光の色味はニュートラルな色味である。CIE標準光源D65の5度入射光に対する正反射光の色味は、5度入射における波長380nmから780nmの領域における鏡面反射率の実測値と光源D65の各波長における分光分布の積を算出して得

られた分光反射スペクトルから、CIE1976L\*a\*b\*色空間のL\*値、a\*値、b\*値をそれぞれ算出することで定量化することができる。L\*値が10より大きいと、反射防止性が十分でない。a\*値が2より大きいと反射光の赤むらさき色が強く、0未満では逆に緑色が強くなり好ましくない。また、b\*値が-5未満では青味が強く、2より大きいと黄色が強くなり好ましくない。

【0053】このようなニュートラルな色味の反射光を有し、且つ低反射率を有する反射防止フィルムは、低屈折率層の屈折率と防眩層のバインダ素材の屈折率のバランスを最適化することで得られる。一般に3層以上の蒸着、スパッタ等による光学薄膜による反射防止膜は、鏡面反射率の平均値を0.3%以下まで低減でき、従ってL\*値も3以下にまで低減できるが、a\*値が10以上、b\*値が-10未満の値となり、反射光の色味が非常に強いものとなっていたが、本発明の防眩性反射防止フィルムではこの反射光の色味の点で大幅に改善されている。

【0054】〔透明基材〕透明基材の素材としては、透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明樹脂シートや透明ガラスがある。透明樹脂フィルムとしては、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（屈折率1.48）、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ジアセチルセルロースフィルム、アセテートブチレートセルロースフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリルニトリルフィルム等が使用できる。又、厚さは通常25 $\mu$ m～1000 $\mu$ m程度とする。透明基材は、偏光板の最表面に用いるため、偏光板の保護フィルムとして一般に用いられているセルロースアセテートフィルムを使用する事が好ましい。光散乱フィルムの透明基材フィルムとしては、透明性が高く、表面が平滑なセルロースアセテートフィルムが好ましい。

【0055】本発明では透明基材フィルムに、酢化度が59.0乃至61.5%であるセルロースアセテートを使用することが特に好ましい。酢化度とは、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91（セルロースアセテート等の試験法）におけるアセチル化度の測定および計算に従う。セルロースエステルの粘度平均重合度（DP）は、250以上であることが好ましく、290以上であることがさらに好ましい。また、本発明に使用するセルロースエステルは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによるMw/Mn（Mwは質量平均分子量、Mnは数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的なMw/Mnの値としては、1.0乃至1.7である

ことが好ましく、1.3乃至1.65であることがさらに好ましく、1.4乃至1.6であることが最も好ましい。

【0056】一般に、セルロースアシレート2,3,6の水酸基は全体の置換度の1/3づつに均等に分配されるわけではなく、6位水酸基の置換度が小さくなる傾向がある。本発明ではセルロースアシレート6位水酸基の置換度が、2,3位に比べて多いほうが好ましい。全体の置換度に対して6位の水酸基が32%以上アシル基で置換されていることが好ましく、更には33%以上、特に34%以上であることが好ましい。さらにセルロースアシレート6位アシル基の置換度が0.88以上であることが好ましい。6位水酸基は、アセチル基以外に炭素数3以上のアシル基であるプロピオニル基、ブチロイル基、パレロイル基、ベンゾイル基、アクリロイル基などで置換されていてもよい。各位置の置換度の測定は、NMRによって求める事ができる。本発明のセルロースアシレートとして、特開平11-5851号に記載の「0043」～「0044」「実施例」「合成例1」、「0048」～「0049」「合成例2」、「0051」～「0052」「合成例3」の方法で得られたセルロースアセテートを用いることができる。

【0057】溶剤キャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造することが好ましい。溶剤キャスト法では、セルロースアセテートを有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。有機溶媒は、炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトン、炭素原子数が3乃至12のエステルおよび炭素原子数が1乃至6のハロゲン化炭化水素から選ばれる溶媒を含むことが好ましい。エーテル、ケトンおよびエステルは、環状構造を有していてもよい。エーテル、ケトンおよびエステルの官能基（すなわち、 $-O-$ 、 $-CO-$ および $-COO-$ ）のいずれかを二つ以上有する化合物も、有機溶媒として用いることができる。有機溶媒は、アルコール性水酸基のような他の官能基を有していてもよい。二種類以上の官能基を有する有機溶媒の場合、その炭素原子数は、いずれかの官能基を有する化合物の規定範囲内であればよい。

【0058】炭素原子数が3乃至12のエーテル類の例には、ジイソプロピルエーテル、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキソラン、テトラヒドロフラン、アニソールおよびフェントールが含まれる。炭素原子数が3乃至12のケトン類の例には、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、ジイソブチルケトン、シクロヘキサノンおよびメチルシクロヘキサノンが含まれる。炭素原子数が3乃至12のエステル類の例には、エチルホルメート、プロピルホルメート、ベンチルホルメート、メチルアセテート、エチルアセテートおよびベンチルアセテートが含まれる。

【0059】二種類以上の官能基を有する有機溶媒の例には、2-エトキシエチルアセテート、2-メトキシエタノールおよび2-ブトキシエタノールが含まれる。ハロゲン化炭化水素の炭素原子数は、1または2であることが好ましく、1であることが最も好ましい。ハロゲン化炭化水素のハロゲンは、塩素であることが好ましい。ハロゲン化炭化水素の水素原子が、ハロゲンに置換されている割合は、25乃至75モル%であることが好ましく、30乃至70モル%であることがより好ましく、35乃至65モル%であることがさらに好ましく、40乃至60モル%であることが最も好ましい。メチレンクロリドが、代表的なハロゲン化炭化水素である。二種類以上の有機溶媒を混合して用いてもよい。

【0060】一般的な方法でセルロースアセテート溶液を調製できる。一般的な方法とは、0℃以上の温度（常温または高温）で、処理することを意味する。溶液の調製は、通常の溶剤キャスト法におけるドープの調製方法および装置を用いて実施することができる。なお、一般的な方法の場合は、有機溶媒としてハロゲン化炭化水素（特にメチレンクロリド）を用いることが好ましい。非塩素系溶媒を用いることもでき、それについては公開技報2001-1745に記載されているものがあげられる。セルロースアセテートの量は、得られる溶液中に10乃至40質量%含まれるように調整する。セルロースアセテートの量は、10乃至30質量%であることがさらに好ましい。有機溶媒（主溶媒）中には、後述する任意の添加剤を添加しておいてもよい。溶液は、常温（0乃至40℃）でセルロースアセテートと有機溶媒とを攪拌することにより調製することができる。高濃度の溶液は、加圧および加熱条件下で攪拌してもよい。具体的には、セルロースアセテートと有機溶媒とを加圧容器に入れて密閉し、加圧下で溶媒の常温における沸点以上、かつ溶媒が沸騰しない範囲の温度に加熱しながら攪拌する。加熱温度は、通常は40℃以上であり、好ましくは60乃至200℃であり、さらに好ましくは80乃至110℃である。

【0061】各成分は予め粗混合してから容器に入れてもよい。また、順次容器に投入してもよい。容器は攪拌できるように構成されている必要がある。窒素ガス等の不活性気体を注入して容器を加圧することができる。また、加熱による溶媒の蒸気圧の上昇を利用してもよい。あるいは、容器を密閉後、各成分を圧力下で添加してもよい。加熱する場合、容器の外部より加熱することが好ましい。例えば、ジャケットタイプの加熱装置を用いることができる。また、容器の外部にプレートヒーターを設け、配管して液体を循環させることにより容器全体を加熱することもできる。容器内部に攪拌翼を設けて、これを用いて攪拌することが好ましい。攪拌翼は、容器の壁付近に達する長さのものが好ましい。攪拌翼の末端には、容器の壁の液膜を更新するため、掻取翼を設けるこ

とが好ましい。容器には、圧力計、温度計等の計器類を設置してもよい。容器内で各成分を溶剤中に溶解する。調製したドーブは冷却後容器から取り出すか、あるいは、取り出した後、熱交換器等を用いて冷却する。

【0062】冷却溶解法により、溶液を調製することもできる。冷却溶解法では、通常の溶解方法では溶解させることが困難な有機溶媒中にもセルロースアセテートを溶解させることができる。なお、通常の溶解方法でセルロースアセテートを溶解できる溶媒であっても、冷却溶解法によると迅速に均一な溶液が得られるとの効果がある。冷却溶解法では最初に、室温で有機溶媒中にセルロースアセテートを攪拌しながら徐々に添加する。セルロースアセテートの量は、この混合物中に10乃至40質量%含まれるように調整することが好ましい。セルロースアセテートの量は、10乃至30質量%であることがさらに好ましい。さらに、混合物中には後述する任意の添加剤を添加しておいてもよい。

【0063】次に、混合物を-100乃至-10℃（好ましくは-80乃至-10℃、さらに好ましくは-50乃至-20℃、最も好ましくは-50乃至-30℃）に冷却する。冷却は、例えば、ドライアイス・メタノール浴（-75℃）や冷却したジエチレングリコール溶液（-30乃至-20℃）中で実施できる。このように冷却すると、セルロースアセテートと有機溶媒の混合物は固化する。冷却速度は、4℃/分以上であることが好ましく、8℃/分以上であることがさらに好ましく、12℃/分以上であることが最も好ましい。冷却速度は、速いほど好ましいが、10000℃/秒が理論的な上限であり、1000℃/秒が技術的な上限であり、そして100℃/秒が実用的な上限である。なお、冷却速度は、冷却を開始する時の温度と最終的な冷却温度との差を、冷却を開始してから最終的な冷却温度に達するまでの時間で割った値である。

【0064】さらに、これを0乃至200℃（好ましくは0乃至150℃、さらに好ましくは0乃至120℃、最も好ましくは0乃至50℃）に加温すると、有機溶媒中にセルロースアセテートが溶解する。昇温は、室温中に放置するだけでもよし、温浴中で加温してもよい。加温速度は、4℃/分以上であることが好ましく、8℃/分以上であることがさらに好ましく、12℃/分以上であることが最も好ましい。加温速度は、速いほど好ましいが、10000℃/秒が理論的な上限であり、1000℃/秒が技術的な上限であり、そして100℃/秒が実用的な上限である。なお、加温速度は、加温を開始する時の温度と最終的な加温温度との差を加温を開始してから最終的な加温温度に達するまでの時間で割った値である。以上のようにして、均一な溶液が得られる。なお、溶解が不十分である場合は冷却、加温の操作を繰り返してもよい。溶解が充分であるかどうかは、目視により溶液の外観を観察するだけで判断することができる。

【0065】冷却溶解法においては、冷却時の結露による水分混入を避けるため、密閉容器を用いることが望ましい。また、冷却加温操作において、冷却時に加圧し、加温時の減圧すると、溶解時間を短縮することができる。加圧および減圧を実施するためには、耐圧性容器を用いることが望ましい。なお、セルロースアセテート（酢化度：60.9%、粘度平均重合度：299）を冷却溶解法によりメチルアセテート中に溶解した20質量%の溶液は、示差走査熱量測定（DSC）によると、33℃近傍にソル状態とゲル状態との疑似相転移点が存在し、この温度以下では均一なゲル状態となる。従って、この溶液は疑似相転移温度以上、好ましくはゲル相転移温度プラス10℃程度の温度で保つ必要がある。ただし、この疑似相転移温度は、セルロースアセテートの酢化度、粘度平均重合度、溶液濃度や使用する有機溶媒により異なる。

【0066】調製したセルロースアセテート溶液（ドーブ）から、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造する。ドーブは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドーブは、固形分量が18乃至35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。ソルベントキャスト法における流延および乾燥方法については、米国特許2336310号、同2367603号、同2492078号、同2492977号、同2492978号、同2607704号、同2739069号、同2739070号、英国特許640731号、同736892号の各明細書、特公昭45-4554号、同49-5614号、特開昭60-176834号、同60-203430号、同62-115035号の各公報に記載がある。ドーブは、表面温度が10℃以下のドラムまたはバンド上に流延することが好ましい。流延してから2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラムまたはバンドから剥ぎ取り、さらに100から160℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラムまたはバンドの表面温度においてドーブがゲル化することが必要である。

【0067】調製したセルロースアセテート溶液（ドーブ）を用いて2層以上の流延でフィルム化することも出来る。この場合、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを作製することが好ましい。ドーブは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドーブは、固形分量が10~40%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げて

おくことが好ましい。

【0068】2層以上の複数のセルロースアシレート液を流延する場合、複数のセルロースアシレート溶液を流延することが可能で、支持体の進行方向に間隔を置いて設けた複数の流延口からセルロースアシレートを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させながらフィルムを作製してもよく、例えば特開昭61-158414号、特開平1-122419号、特開平11-198285号、などに記載の方法が適応できる。また、2つの流延口からセルロースアシレート溶液を流延することによっても

【0069】或いはまた2個の流延口を用いて、第一の流延口により支持体に成型したフィルムを剥ぎ取り、支持体面に接していた側に第二の流延を行なうことでより、フィルムを作製することでもよく、例えば特公昭44-20235号に記載されている方法である。流延するセルロースアシレート溶液は同一の溶液でもよいし、異なるセルロースアシレート溶液でもよく特に限定されない。複数のセルロースアシレート層に機能を持たせるために、その機能に応じたセルロースアシレート溶液を、それぞれの流延口から押出せばよい。さらにセルロースアシレート溶液は、他の機能層（例えば、接着層、染料層、帯電防止層、アンチハレーション層、UV吸収層、偏光層など）を同時に流延することも実施しうる。

【0070】単層液では、必要なフィルム厚さにするためには高濃度で高粘度のセルロースアシレート溶液を押出すことが必要であり、その場合セルロースアシレート溶液の安定性が悪くて固形物が発生し、ブツ故障となったり、平面性が不良であったりして問題となることが多い。この解決として、複数のセルロースアシレート溶液を流延口から流延することにより、高粘度の溶液を同時に支持体上に押出することができ、平面性も良化し優れた面状のフィルムが作製できるばかりでなく、濃厚なセルロースアシレート溶液を用いることで乾燥負荷の低減化が達成でき、フィルムの生産スピードを高めることができる。

【0071】セルロースアセテートフィルムには、機械的物性を改良するため、または乾燥速度を向上するために、可塑剤を添加することができる。可塑剤としては、リン酸エステルまたはカルボン酸エステルが用いられる。リン酸エステルの例には、トリフェニルフォスフェート（TPP）およびトリクレジルホスフェート（TC

P）が含まれる。カルボン酸エステルとしては、フタル酸エステルおよびクエン酸エステルが代表的である。フタル酸エステルの例には、ジメチルフタレート（DMP）、ジエチルフタレート（DEP）、ジブチルフタレート（DBP）、ジオクチルフタレート（DOP）、ジフェニルフタレート（DPP）およびジエチルヘキシルフタレート（DEHP）が含まれる。クエン酸エステルの例には、O-アセチルクエン酸トリエチル（OACTE）およびO-アセチルクエン酸トリブチル（OACTB）が含まれる。その他のカルボン酸エステルの例には、オレイン酸ブチル、リシノール酸メチルアセチル、セバシン酸ジブチル、種々のトリメリット酸エステルが含まれる。フタル酸エステル系可塑剤（DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP）が好ましく用いられる。DEPおよびDPPが特に好ましい。可塑剤の添加量は、セルロースエステルの量の0.1乃至25質量%であることが好ましく、1乃至20質量%であることがさらに好ましく、3乃至15質量%であることが最も好ましい。

【0072】セルロースアセテートフィルムには、劣化防止剤（例、酸化防止剤、過酸化水素分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）を添加してもよい。劣化防止剤については、特開平3-199201号、同5-1907073号、同5-194789号、同5-271471号、同6-107854号の各公報に記載がある。劣化防止剤の添加量は、調製する溶液（ドープ）の0.01乃至1質量%であることが好ましく、0.01乃至0.2質量%であることがさらに好ましい。添加量が0.01質量%未満であると、劣化防止剤の効果がほとんど認められない。添加量が1質量%を越えると、フィルム表面への劣化防止剤のブリードアウト（滲み出し）が認められる場合がある。特に好ましい劣化防止剤の例としては、ブチル化ヒドロキシトルエン（BHT）、トリベンジルアミン（TBA）を挙げることができる。

【0073】セルロースアセテートフィルムは、表面処理を施すことが好ましい。具体的方法としては、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理または紫外線照射処理が挙げられる。また、特開平7-333433号明細書に記載のように、下塗り層を設けることも好ましく利用される。フィルムの平面性を保持する観点から、これら処理においてセルロースアセテートフィルムの温度をT<sub>g</sub>以下、具体的には150℃以下とすることが好ましい。偏光板の透明保護膜として使用する場合、偏光膜との接着性の観点から、酸処理またはアルカリ処理、すなわちセルロースアセテートに対するケン化処理を実施することが特に好ましい。表面エネルギーは55 mN/m以上であることが好ましく、60 mN/m以上75 mN/m以下であることが更に好ましい。

【0074】以下、アルカリ蝕処理を例に、具体的に説明する。フィルム表面をアルカリ溶液に浸漬した後、酸性溶液で中和し、水洗して乾燥するサイクルで行われることが好ましい。アルカリ溶液としては、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられ、水酸化イオンの規定濃度は0.1N乃至3.0Nであることが好ましく、0.5N乃至2.0Nであることがさらに好ましい。アルカリ溶液温度は、室温乃至90℃の範囲が好ましく、40℃乃至70℃がさらに好ましい。生産性の観点から、アルカリ液を塗布し、蝕処理後に水洗によりフィルム表面よりアルカリ除去する事が好ましい。濡れ性の観点から、塗布溶媒としてはIPA、n-ブタノール、メタノール、エタノール等のアルコール類が好ましく、アルカリ溶解の助剤として水、プロピレングリコール、エチレングリコール、等を加える事が好ましく用いられる。固体の表面エネルギーは、「ぬれの基礎と応用」(リアライズ社 1989. 12. 10発行)に記載のように接触角法、湿润熱法、および吸着法により求めることができる。本発明のセルロースアセテートフィルムの場合、接触角法を用いることが好ましい。具体的には、表面エネルギーが既知である2種の溶液をセルロースアセテートフィルムに滴下し、液滴の表面とフィルム表面との交点において、液滴に引いた接線とフィルム表面のなす角で、液滴を含む方の角を接触角と定義し、計算によりフィルムの表面エネルギーを算出出来る。

【0075】[液晶化合物からなる光学異方性層] 光学異方性層に用いられる液晶化合物は、棒状液晶でも、ディスコティック液晶でも良く、またそれらが高分子液晶、もしくは低分子液晶、さらには、低分子液晶が架橋され液晶性を示さなくなったものも含む。本発明の液晶性化合物として最も好ましいのは、ディスコティック液晶である。

【0076】棒状液晶の好ましい例としては、特開2000-304932号公報に記載のものがあげられる。本発明のディスコティック液晶の例としては、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁(1981年)に記載されているベンゼン誘導体、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁(1985年)、Physics Lett. A, 78巻、82頁(1990)に記載されているトルキセン誘導体、B. Kohnéらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)に記載されたシクロヘキサン誘導体及びJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun., 1794頁(1985年)、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁(1994年)に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルなどを挙げることができる。上記ディスコティック液晶は、一般的にこれらを分子中心の母核とし、直鎖のアルキル基

やアルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等がその直鎖として放射線状に置換された構造であり、液晶性を示す。ただし、分子自身が負の一軸性を有し、一定の配向を付与できるものであれば上記記載に限定されるものではない。また、本発明において、円盤状化合物から形成したとは、最終的にできた物が前記化合物である必要はなく、例えば、前記低分子ディスコティック液晶が熱、光等で反応する基を有しており、結果的に熱、光等で反応により重合または架橋し、高分子量化し液晶性を失ったものも含まれる。上記ディスコティック液晶の好ましい例は特開平8-50206号公報に記載されている。

【0077】光学異方層は、ディスコティック構造単位を有する化合物からなる複屈折を有する層であって、そしてディスコティック構造単位の面が、透明支持体面に対して傾き、且つ該ディスコティック構造単位の面と透明支持体面とのなす角度が、光学異方層の深さ方向に変化していることが好ましい。

【0078】上記ディスコティック構造単位の面の角度(傾斜角)は、一般に、光学異方層の深さ方向でかつ光学異方層の底面からの距離の増加と共に増加または減少している。上記傾斜角は、距離の増加と共に増加することが好ましい。更に、傾斜角の変化としては、連続的增加、連続的減少、間欠的增加、間欠的減少、連続的增加と連続的減少を含む変化、及び増加及び減少を含む間欠的变化等を挙げることができる。間欠的变化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。傾斜角は、変化しない領域を含んでいても、全体として増加または減少していることが好ましい。更に、傾斜角は全体として増加していることが好ましく、特に連続的に変化することが好ましい。

【0079】上記光学異方層は、一般にディスコティック化合物及び他の化合物を溶剤に溶解した溶液を配向膜上に塗布し、乾燥し、次いでディスコティックネマチック相形成温度まで加熱し、その後配向状態(ディスコティックネマチック相)を維持して冷却することにより得られる。あるいは、上記光学異方層は、ディスコティック化合物及び他の化合物(更に、例えば重合性モノマー、光重合開始剤)を溶剤に溶解した溶液を配向膜上に塗布し、乾燥し、次いでディスコティックネマチック相形成温度まで加熱したのち重合させ(UV光の照射等により)、さらに冷却することにより得られる。本発明に用いるディスコティック液晶性化合物のディスコティックネマチック液晶相-固相転移温度としては、70~300℃が好ましく、特に70~170℃が好ましい。

【0080】例えば、支持体側のディスコティック単位の傾斜角は、一般にディスコティック化合物あるいは配向膜の材料を選択することにより、またはラビング処理方法の選択することにより、調整することができる。また、表面側(空気側)のディスコティック単位の傾斜角は、一般にディスコティック化合物あるいはディスコテ

10

20

30

40

50



ィック化合物とともに使用する他の化合物（例、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマー）を選択することにより調整することができる。更に、傾斜角の変化の程度も上記選択により調整することができる。

【0081】上記可塑剤、界面活性剤及び重合性モノマーとしては、ディスコティック化合物と相溶性を有し、液晶性ディスコティック化合物の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しない限り、どのような化合物も使用することができる。これらの中で、重合性モノマー（例、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイル基及びメタクリロイル基を有する化合物）が好ましい。上記化合物は、ディスコティック化合物に対して一般に1〜50質量%（好ましくは5〜30質量%）の量にて使用される。更に、好ましい重合性モノマーの例としては、多官能アクリレートが挙げられる。官能基の数は3官能以上が好ましく、4官能以上が更に好ましい。最も好ましいのは6官能モノマーである。6官能モノマーの好ましい例としては、ジペンタエリトリールヘキサアクリレートが挙げられる。また、これら官能基数の異なる多官能モノマーを混合して使用することも可能である。

【0082】上記ポリマーとしては、ディスコティック化合物と相溶性を有し、液晶性ディスコティック化合物に傾斜角の変化を与えられる限り、どのようなポリマーでも使用することができる。ポリマー例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、ヒドロキシプロピルセルロース及びセルロースアセテートブチレートを挙げることができる。上記ポリマーは、液晶性ディスコティック化合物の配向を阻害しないように、ディスコティック化合物に対して一般に0.1〜10質量%（好ましくは0.1〜8質量%、特に0.1〜5質量%）の量にて使用される。本発明では、セルロースアセテートフィルム、その上に設けられた配向膜及び配向膜上に形成されたディスコティック液晶からなり、配向膜が架橋されたポリマーからなるラビング処理された膜であることが好ましい。

【0083】[配向膜]配向膜は、架橋された2種のポリマーからなる層である。少なくとも1種のポリマーが、それ自体架橋可能なポリマーであっても、架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができる。上記配向膜は、官能基を有するポリマーあるいはポリマーに官能基を導入したものを、光、熱、PH変化等により、ポリマー間で反応させて形成するか；あるいは、反応活性の高い化合物である架橋剤を用いてポリマー間に架橋剤に由来する結合基を導入して、ポリマー間を架橋することにより形成することができる。

【0084】このような架橋は、通常上記ポリマーまたはポリマーと架橋剤の混合物を含む塗布液を、透明支持

体上に塗布したのち、加熱等を行なうことにより実施されるが、最終商品の段階で耐久性が確保できれば良いので、配向膜を透明支持体上に塗設した後から、最終の光学補償シートを得るまでのいずれの段階で架橋させる処理を行なっても良い。配向膜上に形成される円盤状構造を有する化合物（光学異方層）の配向性を考えると、円盤状構造を有する化合物の配向させたのちに、充分架橋を行なうことも好ましい。すなわち、透明支持体上に、ポリマー及び該ポリマーを架橋することができる架橋剤を含む塗布液を塗布した場合、加熱乾燥した後（一般に架橋が行なわれるが、加熱温度が低い場合にはディスコティックネマチック相形成温度に加熱された時に更に架橋が進む）、ラビング処理を行なって配向膜を形成し、次いでこの配向膜上に円盤状構造単位を有する化合物を含む塗布液を塗布し、ディスコティックネマチック相形成温度以上に加熱した後、冷却して光学異方層を形成する。

【0085】本発明の配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができる。勿論両方可成なポリマーもある。上記ポリマーの例としては、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、スチレン/ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリカーボネート等のポリマー及びシランカップリング剤等の化合物を挙げることができる。好ましいポリマーの例としては、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール等の水溶性ポリマーであり、さらにゼラチン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが好ましく、特にポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールを挙げることができる。

【0086】上記ポリマーの中で、ポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールが好ましく、重合度の異なるポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールを2種類併用することが最も好ましい。ポリビニルアルコールとしては、例えば酸化度70〜100%のものであり、一般に酸化度80〜100%のものであり、より好ましくは酸化度85乃至95%のものである。重合度としては、100〜3000のもの範囲が好ましい。変性ポリビニルアルコールとしては、共重合変性したものの（変性基として、例えば、COONa、Si(OR)、N(CH<sub>3</sub>)、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、COO、SO<sub>3</sub>N

10

20

30

40

50

a、 $C_{12}H_{25}$ 等が導入される）、連鎖移動により変性したもの（変性基として、例えば、 $COONa$ 、 $SH$ 、 $C_{12}H_{25}$ 等が導入されている）、ブロック重合による変性をしたもの（変性基として、例えば、 $COOH$ 、 $CONH_2$ 、 $COOR$ 、 $C_6H_5$ 等が導入される）等のポリビニルアルコールの変性物を挙げることができる。これらの中で、鹸化度80～100%の未変性乃至変性ポリビニルアルコールであり、より好ましくは鹸化度85乃至95%の未変性ないしアルキルチオ変性ポリビニルアルコールである。これら変性ポリマーの合成方法、可視吸収スペクトル測定、および導入率 $\gamma$ の決定方法等は、特開平8-338913号公報に詳しく記載がある。

【0087】上記ポリビニルアルコール等のポリマーと共に使用される架橋剤の具体例として、下記のを挙げるができるが、これらは上記水溶性ポリマー、特にポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール（上記特定の変性物も含む）、と併用する場合に好ましい。例えば、アルデヒド類（例、ホルムアルデヒド、グリオキザール及びグルタルアルデヒド）、 $N$ -メチロール化合物（例、ジメチロール尿素及びメチロールジメチルヒダントイン）、ジオキサン誘導体（例、2,3-ジヒドロキシジオキサン）、カルボキシル基を活性化することにより作用する化合物（例、カルベニウム、2-ナフタレンスルホナート、1,1-ビスピロリジノ-1-クロロピリジニウム及び1-モルホリノカルボニル-3-(スルホナトアミノメチル)）、活性ビニル化合物（例、1,3,5-トリアクロイル-ヘキサヒドロ-s-トリアジン、ビス（ビニルスルホン）メタン及び $N$ , $N'$ -メチレンビス- $[\beta$ -(ビニルスルホニル)プロピオンアミド]）、活性ハロゲン化合物（例、2,4-ジクロロ-6-ヒドロキシ-S-トリアジン）、イソオキサゾール類、及びジアルデヒド澱粉、などを挙げることができる。これらは、単独または組合せて用いることができる。生産性を考慮した場合、反応活性の高いアルデヒド類、とりわけグルタルアルデヒドの使用が好ましい。

【0088】架橋剤としては、特に限定はなく、添加量は、耐湿性に関しては、多く添加した方が良好傾向にある。しかし、配向膜としての配向能が、ポリマーに対して50質量%以上添加した場合に低下することから、0.1～20質量%が好ましく、特に0.5～15質量%が好ましい。本発明の配向膜は、架橋反応が終了した後も、反応しなかった架橋剤をある程度含んでいるが、その架橋剤の量は、配向膜中に1.0質量%以下であることが好ましく、特に0.5質量%以下であることが好ましい。配向膜中に1.0質量を超える量で架橋剤が含まれていると、十分な耐久性が得られない。即ち、液晶表示装置に使用した場合、長期使用、あるいは高温高湿の雰囲気下に長期間放置した場合に、レチキュレーションが発生することがある。

【0089】配向膜は、基本的に、配向膜形成材料である、上記ポリマー、架橋剤を含む透明支持体上に塗布した後、加熱乾燥（架橋させ）し、ラビング処理することにより形成することができ、架橋反応は、前記のように、透明支持体上に塗布した後、任意の時期に行なっても良い。そして、前記のポリビニルアルコール等の水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のあるメタノール等の有機溶媒と水の混合溶媒とすることが好ましく、その比率は質量比で水：メタノールが0：100～99：1が一般的であり、0：100～91：9であることが好ましい。これにより、泡の発生が抑えられ、配向膜、更には光学異方層の層表面の欠陥が著しく減少する。塗布方法としては、スピンコーティング法、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、バーコーティング法及びE型塗布法を挙げることができる。特にE型塗布法が好ましい。また、膜厚は0.1～10 $\mu$ mが好ましい。加熱乾燥は20℃ないし110℃で行なうことができる。充分な架橋を形成させるためには60℃～100℃が好ましく、特に80℃～100℃が好ましい。乾燥時間は1分～36時間で行なうことができる。好ましくは5分間乃至30分間である。pHも、使用する架橋剤に最適な値に設定することが好ましく、グルタルアルデヒドを使用した場合は、pH4.5～5.5で、特に5が好ましい。

【0090】配向膜は、透明支持体上又は上記下塗層上に設けられる。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。配向膜は、その上に設けられる液晶性ディスプレイ化合物の配向方向を規定するように機能する。

【0091】前記ラビング処理は、LCDの液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法を利用することができる。即ち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向に擦ることにより配向を得る方法を用いることができる。一般的には、長さ及び太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。

【0092】[光学異方性層を塗設する透明支持体] 透明支持体は、高透過率なプラスチックフィルムであれば特に制限はないが、偏光板の保護フィルムであるセルロースアセテートを用いることが好ましい。光学的に1軸性でも2軸性であってもよい。光学異方性層を塗設する透明支持体は、それ自身が光学的に重要な役割を果たすため、本発明の透明支持体の $R_e$ レターデーション値を0乃至200nmであり、そして、 $R_{th}$ レターデーション値が70乃至400nmに調節される事が好ましい。液晶表示装置に二枚の光学的異方性セルロースアセテートフィルムを使用する場合、フィルムの $R_{th}$ レター



デーション値は70乃至250nmであることが好ましい。液晶表示装置に一枚の光学的異方性セルロースアセテートフィルムを使用する場合、フィルムのRthレターデーション値は150乃至400nmであることが好ましい。

【0093】なお、セルロースアセテートフィルムの複屈折率( $\Delta n: n_x - n_y$ )は、0.00乃至0.002であることが好ましい。また、セルロースアセテートフィルムの厚み方向の複屈折率 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}$ は、0.001乃至0.04であることが好ましい。レターデーション値(Re)は、下記式に従って算出する。

レターデーション値(Re) =  $(n_x - n_y) \times d$   
 式中、 $n_x$ は、位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率(面内の最大屈折率)であり; $n_y$ は、位相差板の面内の遅相軸に垂直な方向の屈折率である。

(II)  $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$   
 式(II)には、フィルム面内の遅相軸方向(屈折率が最大となる方向)の屈折率である。 $n_y$ は、フィルム面内の進相軸方向(屈折率が最小となる方向)の屈折率である。 $n_z$ は、フィルムの厚み方向の屈折率である。 $d$ は、単位をnmとするフィルムの厚さである。

【0094】[偏光板] 偏光板は、偏光膜およびその両側に配置された二枚の保護フィルムからなる。一方の保護フィルムとして、本発明の光拡散フィルム、反射防止フィルムを用いることができる。他方の保護フィルムは、通常のセルロースアセテートフィルムを用いてもよい。偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエーテル系偏光膜がある。ヨウ素系偏光膜および染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。光拡散フィルムの透明基材やセルロースアセテートフィルムの遅相軸と偏光膜の透過軸とは、実質的に平行になるように配置する。偏光板の生産性には保護フィルムの透湿性が重要であることがわかった。偏光膜と保護フィルムは水系接着剤で貼り合わせられており、この接着剤溶剤は保護フィルム中を拡散することで、乾燥される。保護フィルムの透湿性が高ければ、高いほど乾燥は早くなり、生産性は向上するが、高くなりすぎると、液晶表示装置の使用環境(高湿下)により、水分が偏光膜中に入ることで偏光能が低下する。

【0095】偏光板の透湿性は、透明基材、ポリマーフィルム(および重合性液晶化合物)の厚み、自由体積、親疎水性、等により決定される。本発明の光拡散フィルム、反射防止フィルムを偏光板の保護フィルムとして用いる場合、透湿性は100乃至1000g/m<sup>2</sup>・24hrsである事が好ましく、300乃至700g/m<sup>2</sup>・24hrsである事が更に好ましい。透明基材の厚みは、製膜の場合、リップ流量とラインスピード、あるいは、延伸、圧縮により調整する事が出来る。使用する主

素材により透湿性が異なるので、厚み調整により好ましい範囲にすることが可能である。透明基材の自由体積は、製膜の場合、乾燥温度と時間により調整することが出来る。この場合もまた、使用する主素材により透湿性が異なるので、自由体積調整により好ましい範囲にすることが可能である。透明基材の親疎水性は、添加剤により調整することが出来る。上記自由体積中に親水的添加剤を添加することで透湿性は高くなり、逆に疎水性添加剤を添加することで透湿性を低くすることが出来る。上記透湿性を独立に制御することにより、光学補償能を有する偏光板を安価に高い生産性で製造することが可能となる。

【0096】本発明においては本発明の光拡散フィルムあるいは反射防止フィルム、偏光子、液晶性化合物からなる光学異方性層をこの順に積層した偏光板が好ましい。光学異方性層は、ポリマーフィルム上に円盤状化合物(ディスコティック化合物)、もしくは棒状液晶化合物を含む層として形成されていても良い。本発明においては液晶性化合物がディスコティック化合物であることが好ましい。光学異方性層は、円盤状化合物(もしくは棒状液晶化合物)を配向させ、その配向状態を固定することにより形成することが好ましい。円盤状化合物は、一般に大きな複屈折率を有する。また、円盤状化合物には、多様な配向形態がある。従って、円盤状化合物を用いることで、従来の延伸複屈折フィルムでは得ることができない光学的性質を有する光学異方層とすることが出来る。円盤状化合物を用いた光学異方層については、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、西独特許公報3911620A1号の各明細書に記載がある。

【0097】[G表示装置] 本発明の光拡散フィルム、反射防止フィルム、または偏光板は、画像表示装置に有利に用いられ、ディスプレイの最表層に用いることが好ましい。画像表示装置には、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイパネルや陰極管表示装置が含まれる。液晶表示装置に用いると、特に有効である。TN、VA、OCB、IPS及びECBモードの液晶表示装置は、液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光板からなる。液晶セルは、二枚の電極基板の間に液晶を担持している。液晶表示装置においては光学異方性層が、液晶セルと一方の偏光板との間に、一枚配置されるか、あるいは液晶セルと双方の偏光板との間に二枚配置される。

【0098】液晶セルは、VAモード、OCBモード、またはTNモードであることが好ましい。VAモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に垂直に配向している。

【0099】VAモードの液晶セルには、(1)棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直に配向させ、電圧印加時に実質的に水平に配向させる狭義のVAモード

の液晶セル（特開平 2-176625 号公報記載）に加えて、（2）視野角拡大のため、VA モードをマルチドメイン化した（MVA モードの）液晶セル（SID 97、Digest of tech. Papers（予稿集）28（1997）845 記載）、（3）棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直配向させ、電圧印加時にねじれマルチドメイン配向させるモード（n-ASM モード）の液晶セル（日本液晶討論会の予稿集 58~59（1998）記載）および（4）SURVIVAL モードの液晶セル（LCD インターナショナル 98 で発表）が含まれる。

【0100】OCB モードの液晶セルは、棒状液晶性分子を液晶セルの上部と下部とで実質的に逆の方向に（対称的に）配向させるベンド配向モードの液晶セルを用いた液晶表示装置であり、米国特許 4583825 号、同 5410422 号の各明細書に開示されている。棒状液晶性分子が液晶セルの上部と下部とで対称的に配向しているため、ベンド配向モードの液晶セルは、自己光学補償機能を有する。そのため、この液晶モードは、OCB（Optically Compensatory Bend）液晶モードとも呼ばれる。ベンド配向モードの液晶表示装置は、応答速度が速いとの利点がある。

【0101】TN モードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に水平配向し、さらに 60°乃至 120°にねじれ配向している。TN モードの液晶セルは、カラー TFT 液晶表示装置として最も多く利用されており、多数の文献に記載がある。

【0102】

【実施例】【実施例 1】光拡散層を構成する透光性樹脂はシリカ超微粒子分散物含有ハードコート液（デソライト Z7526 JSR（株）製、屈折率 1.51）を 100 質量部、透光性微粒子として架橋ポリスチレンビーズ（綜研化学製 SX130H、粒径 1.3  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.61）を 25 質量部、架橋ポリスチレンビーズ（綜研化学製 SX350H、粒径 3.5  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.61）を 6 質量部、これらを混合してメチルエチルケトン／メチルイソブチルケトン（20／80 質量比）により固形分 45% になるように調整したものを、トリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム（株）製、TD-80U）上に、1.3  $\mu\text{m}$  架橋ポリスチレンビーズの塗布量が 1.1  $\text{g}/\text{m}^2$  になるように塗工、溶剤乾燥後、160W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400  $\text{mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 300  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  の紫外線を照射して塗布層を硬化させ光拡散フィルム A-01 を作製した。このフィルムの光拡散層乾燥膜厚は 3.5  $\mu\text{m}$  であった。

【0103】（低屈折率層用塗布液の調製）屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー（JN-7228、JSR（株）製）93g に MEK-ST（平均粒径 10~

20  $\text{nm}$ 、固形分濃度 30 質量% の SiO<sub>2</sub> ソルのメチルエチルケトン（MEK）分散物、日産化学（株）製）8g、およびメチルエチルケトン 100g を添加、攪拌の後、孔径 1  $\mu\text{m}$  のポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層用塗布液を調製した。

【0104】【実施例 2】光拡散フィルム A-01 の光拡散層上に、上記低屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、80℃で乾燥の後、さらに 120℃で 10 分間熱架橋し、厚さ 0.096  $\mu\text{m}$  の低屈折率層を形成し、光拡散フィルム A-02 を作製した。

【0105】【実施例 3】1.3  $\mu\text{m}$  架橋ポリスチレンビーズの塗布量を変更した以外は光拡散フィルム A-02 と同様に光拡散フィルム A-03~A-07 を作製した。塗布量は第 1 表に示す通りである。

【0106】【実施例 4】1.3  $\mu\text{m}$  架橋ポリスチレンビーズを 1.5  $\mu\text{m}$  シリカビーズ（日本触媒製シーホスター KE-P150 屈折率 1.44）に変更し、塗布量を変更した以外は光拡散フィルム A-02 と同様に光拡散フィルム A-08~A-09 を作製した。塗布量は第 1 表に示す通りである。

【0107】【実施例 5】光拡散層を構成する透光性樹脂は、酸化ジルコニウム超微粒子分散物含有ハードコート塗布液（デソライト KZ-7114A、JSR（株）製）を 100 部、透光性樹脂（日本化薬製 DPHA）を 57 質量部を攪拌混合してメチルエチルケトン／メチルイソブチルケトン（20／80 質量比）溶液に溶解した後、塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は 1.61 であった。この溶液に透光性微粒子として、ポリメチルメタクリレート系ビーズ（綜研化学製 MX150、粒径 1.5  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.49）を 17 質量部、およびポリメチルメタクリレート系ビーズ（綜研化学製、MX300 粒径 3.0  $\mu\text{m}$ 、屈折率 1.49）を 7 質量部、これらを混合してメチルエチルケトン／メチルイソブチルケトン（20／80 質量比）により固形分 50% になるように調整したものを、トリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム（株）製、TD-80U）上に、1.5  $\mu\text{m}$  ポリメチルメタクリレート系ビーズの塗布量が 0.4  $\text{g}/\text{m}^2$  になるように塗工、溶剤乾燥後、160W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400  $\text{mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 300  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  の紫外線を照射して塗布層を硬化させ光拡散フィルム B-01 を作製した。このフィルムの光拡散層乾燥膜厚は 3.0  $\mu\text{m}$  であった。

【0108】【実施例 6】光拡散フィルム B-01 の光拡散層上に、上記低屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、80℃で乾燥の後、さらに 120℃で 10 分間熱架橋し、厚さ 0.096  $\mu\text{m}$  の低屈折率層を形成し、光拡散フィルム B-02 を作製した。

【0109】【実施例 7】1.5  $\mu\text{m}$  ポリメチルメタク

リレート系ビーズの塗布量を変更した以外は光拡散フィルムB-02と同様に光拡散フィルムB-03~B-06を作製した。塗布量は第2表に示す通りである。

【0110】[実施例8] 1.5 $\mu$ mポリメチルメタクリレート系ビーズを5.0 $\mu$ mポリメチルメタクリレート系ビーズに変更した以外は光拡散フィルムB-02と同様に光拡散フィルムB-07を作製した。

【0111】[実施例9] 1.5 $\mu$ mポリメチルメタクリレート系ビーズを1.3 $\mu$ m架橋ポリスチレンビーズに変更し、塗布量を変更した以外は光拡散フィルムB-02と同様に光拡散フィルムB-08~A-09を作製した。塗布量は第2表に示す通りである。

【0112】[実施例10] 1.5 $\mu$ mポリメチルメタクリレート系ビーズをメラミンホルムアルデヒド系ビーズ（日本触媒製、粒径0.5 $\mu$ m、屈折率1.68）に変更し、塗布量を変更した以外は光拡散フィルムB-02と同様に光拡散フィルムB-10を作製した。塗布量は第2表に示す通りである。

【0113】（光拡散フィルムの評価）得られた光拡散フィルムについて、以下の項目の評価を行った。結果を第1表及び第2表に示す。

【0114】（1）鏡面反射率

分光光度計V-550（日本分光（株）製）にアダプターARV-474を装着して、380~780nmの波長領域において、入射角5°における出射角-5度の鏡面反射率を測定し、450~650nmの平均反射率を算出し、反射防止性を評価した。

【0115】（2）ヘイズ

得られたフィルムのヘイズをヘイズメーターMODEL 1001DP（日本電色工業（株）製）を用いて測定した。

【0116】（3）散乱光プロファイルの評価

自動変角光度計GP-5型（（株）村上色彩技術研究所製）を用いて、入射光に対して光拡散フィルムを垂直に配置し、全方位に渡って散乱光プロファイルを測定した。出射角0°の光強度に対する30°の散乱光強度、出射角0°の光強度に対する60°の散乱光強度を求めた。図2は、実施例2で作製した光拡散フィルム（A-02）の散乱プロファイルである。図2において、同心円状の間隔は対数である。

【0117】次に、上記実施例の光拡散フィルムを用いて偏光板を作成し、液晶表示装置での評価を実施した。

【0118】（視認側偏光板の作製）延伸したポリビニ

ルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光膜を作製した。光拡散フィルムA-01~09及びB-01~10に酸化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、光拡散フィルムの透明基材（トリアセチルセルロース）が偏光膜側となるように偏光膜の片側に貼り付けた。また、液晶性化合物からなる光学異方性層を有する光学補償フィルムWVSA12B（富士写真フィルム製）に酸化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、フィルム支持体が偏光膜側となるように反対側に貼り付けた。このようにして視認側偏光板PA-01~09及びPB-01~10を作製した。

【0119】（バックライト側偏光板の作製）延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光膜を作製した。市販のトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム製 フジタックTD80）に酸化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片側に貼り付けた。また、液晶性化合物からなる光学異方性層を有する光学補償フィルムWVSA12B（富士写真フィルム製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、セルロースアセテートフィルムが偏光膜側となるように反対側に貼り付けた。このようにしてバックライト側偏光板を作製した。

【0120】[実施例11] TN型液晶セルを使用した液晶表示装置（6E-A3、シャープ（株）製）に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに偏光板PA-01~09及びPB-01~10を、それぞれ光学補償フィルムが液晶セル側となるように粘着剤を介して、観察者側に貼り付けた。またバックライト側には、光学補償フィルムが液晶セル側となるように粘着剤を介してバックライト側偏光板を貼り付けた。観察者側の偏光板の透過軸と、バックライト側の偏光板の透過軸とは、Oモードとなるように配置した。作製した液晶表示装置について、測定機（EZ-Contrast160D、ELDIM社製）を用いて、黒表示（L1）から白表示（L8）までの8段階で視野角を測定した。

【0121】また、液晶表示装置に画像を表示させ、下記の3段階で画像の呆けを評価した

。画像の呆けが全く判らない： A

画像がわずかに呆ける： B

画像の呆けが認識できる： C

結果を第1表及び第2表に示す。

【0122】

【表1】

第1表(その1)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層		全 ヘイズ (%)	内部 ヘイズ (%)	鏡面 反射率 (%)	呆け	
				有無						
A-01/PA-01	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	無		64	43	3.8	A	本発明
A-02/PA-02	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	有		53	41	1.8	A	本発明
A-03/PA-03	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0	有		28	8	1.6	A	比較例
A-04/PA-04	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0.2	有		28	15	1.6	A	比較例
A-05/PA-05	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0.6	有		42	32	1.7	A	本発明
A-06/PA-06	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	2.0	有		64	54	1.9	B	本発明
A-07/PA-07	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	8.0	有		92	83	2.1	C	比較例
A-08/PA-08	シリカ 1.5 μm	1.44	0.6	有		31	20	1.5	C	比較例
A-09/PA-09	シリカ 1.5 μm	1.44	2.0	有		50	37	1.7	A	本発明

【0123】

\* \* 【表2】

第1表(その2)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層 有無	散乱光強度比		視野角			
					30° / 0° (%)	80° / 0° (%)	上 (度)	下 (度)	左右 (度)	
A-01/PA-01	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	無	0.08	0.0055	80	56	160	本発明
A-02/PA-02	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	有	0.08	0.005	80	55	160	本発明
A-03/PA-03	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0	有	0.001	0.0001	68	40	130	比較例
A-04/PA-04	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0.2	有	0.005	0.0003	70	42	133	比較例
A-05/PA-05	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	0.6	有	0.02	0.002	80	50	150	本発明
A-06/PA-06	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	2.0	有	0.17	0.015	80	63	160	本発明
A-07/PA-07	架橋ホリスチレン 1.3 μm	1.61	8.0	有	0.25	0.03	80	75	160	比較例
A-08/PA-08	シリカ 1.5 μm	1.44	0.6	有	0.007	0.0005	70	41	132	比較例
A-09/PA-09	シリカ 1.5 μm	1.44	2.0	有	0.08	0.004	80	56	160	本発明

(註) 視野角はコントラスト比≧10、階調反転のない範囲、黒側の階調反転はL2とL3との間の反転

【0124】

【表3】

第2表(その1)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層 有無	全 ヘイズ (%)	内部 ヘイズ (%)	鏡面 反射率 (%)	呆け	
B-01/PB-01	PMMA1.5μm	1.49	0.4	無	52	41	5.4	A	本発明
B-02/PB-02	PMMA1.5μm	1.49	0.4	有	50	41	1.1	A	本発明
B-03/PB-03	PMMA1.5μm	1.49	0.1	有	24	16	1.1	A	比較例
B-04/PB-04	PMMA1.5μm	1.49	0.2	有	38	30	1.2	A	本発明
B-05/PB-05	PMMA1.5μm	1.49	0.8	有	66	54	1.1	B	本発明
B-06/PB-06	PMMA1.5μm	1.49	3.0	有	89	78	1.2	C	比較例
B-07/PB-07	PMMA5.0μm	1.49	0.4	有	31	23	1.3	A	比較例
B-08/PB-08	架橋ポリスチレン1.3μm	1.61	0.4	有	19	10	1.0	A	比較例
B-09/PB-09	架橋ポリスチレン1.3μm	1.61	0.8	有	22	14	1.0	A	比較例
B-10/PB-10	メラミン0.5μm	1.68	0.8	有	45	36	1.3	A	本発明

【0125】

\* \* 【表4】

第2表(その2)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層 有無	散乱光強度比		視野角			
					30°/0° (%)	60°/0° (%)	上 (度)	下 (度)	左右 (度)	
B-01/PB-01	PMMA1.5μm	1.49	0.4	無	0.06	0.003	80	55	160	本発明
B-02/PB-02	PMMA1.5μm	1.49	0.4	有	0.06	0.003	80	57	160	本発明
B-03/PB-03	PMMA1.5μm	1.49	0.1	有	0.007	0.0005	70	43	132	比較例
B-04/PB-04	PMMA1.5μm	1.49	0.2	有	0.03	0.002	80	52	160	本発明
B-05/PB-05	PMMA1.5μm	1.49	0.8	有	0.09	0.010	80	65	160	本発明
B-06/PB-06	PMMA1.5μm	1.49	3.0	有	0.3	0.028	80	78	160	比較例
B-07/PB-07	PMMA5.0μm	1.49	0.4	有	0.004	0.0003	71	42	133	比較例
B-08/PB-08	架橋ポリスチレン1.3μm	1.61	0.4	有	0.001	0.0001	69	40	130	比較例
B-09/PB-09	架橋ポリスチレン1.3μm	1.61	0.8	有	0.001	0.0001	68	40	130	比較例
B-10/PB-10	メラミン0.5μm	1.68	0.8	有	0.03	0.009	80	50	150	本発明

(註) 視野角はコントラスト比≧10、階調反転のない範囲、黒側の階調反転はL2とL3との間の反転

【0126】第1表及び第2表に示された結果から以下のことが明らかである。30°/0°の散乱光強度比が0.01%以上の光拡散フィルムは、偏光板加工して液晶表示装置に用いると、顕著な視野角改良効果が得られた。特に下方向及び左右方向の視野角が改良されている。但し、30°/0°の散乱光強度比が0.2%を越える

40

と視野角拡大効果は大きい、画像に呆けがみられるようになる。従って、30°/0°の散乱光強度比が0.01%乃至0.2%の光拡散フィルムにより画像の呆けが無く、液晶表示装置の広視野角化が達成できた。

【0127】更に表から明らかなように、低屈折率層を積層して反射防止処理を施した光拡散フィルムは鏡面反射率が2.5%以下と低く、優れた反射防止性を示している。このように本発明の光拡散フィルム、反射防止フ

ィルム、偏光板、液晶表示装置においては優れた視認性を示している。

【図面の簡単な説明】

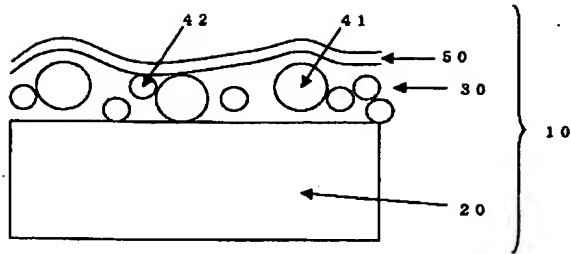
【図1】光拡散フィルムの基本構成を示す断面模式図である。

【図2】実施例2で作製した光拡散フィルム(A-02)の散乱プロファイルである。

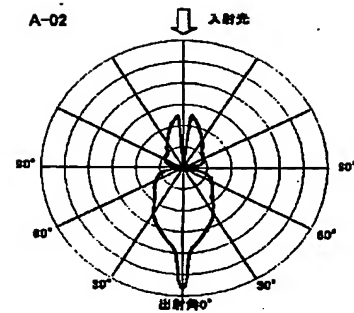
【符号の説明】

- 10 光拡散フィルム
- 20 透明支持体
- 30 光拡散層
- 41 マット粒子1
- 42 マット粒子2
- 50 低屈折率層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 1 0

F I

G 0 2 B 1/10

テーマワード (参考)

A

F ターム (参考) 2H042 BA02 BA12 BA14 BA20  
 2H049 BA02 BA06 BA27 BA42 BB33  
 BB43 BB49 BB63  
 2H091 FA08X FA08Z FA37X FA41Z  
 GA06 GA13 GA16 LA16  
 2K009 AA04 AA12 BB28 CC09 CC24  
 4F100 AA20 AK12 AK17 AR00A  
 AR00B AR00C AR00D BA02  
 BA03 BA04 BA07 BA10A  
 BA10C BA10D GB41 JN01A  
 JN10D JN18C JN30B YY00B

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical diffusion film with which it is the optical diffusion film which has a transparence base material and an optical diffusion layer, and an optical diffusion layer is characterized by having the scattered-light reinforcement of 30 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer in 0.01 thru/or 0.2% of range.

[Claim 2] The acid-resisting film with which it is the acid-resisting film which has a transparence base material, an optical diffusion layer, and a low refractive-index layer in this sequence, and an optical diffusion layer is characterized by having the scattered-light reinforcement of 30 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer, and an acid-resisting film having the average in 450 thru/or the 650nm wavelength field of mirror reflectivity in incidence 5 times in 2.5% or less of range in 0.01 thru/or 0.2% of range.

[Claim 3] The polarizing plate characterized by being the polarizing plate with which the protective coat is prepared in both sides of the polarization film, and one side of a protective coat being an optical diffusion film according to claim 1 or an acid-resisting film according to claim 2.

[Claim 4] The image display device which used the optical diffusion film according to claim 1, the acid-resisting film according to claim 2, or the polarizing plate according to claim 3 for the outermost layer of a display.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical diffusion film which has a transparence base material and an optical diffusion layer. Moreover, this invention relates also to the acid-resisting film which has a transparence base material, an optical diffusion layer, and a low refractive-index layer in this sequence. Furthermore, this invention relates also to the polarizing plate with which the protective coat is prepared in both sides of the polarization film. This invention relates also to the image display device which used the optical diffusion film, the acid-resisting film, or the polarizing plate further again.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally the liquid crystal display consists of a polarizing plate and a liquid crystal cell. The fault on the display grace of a liquid crystal display is a reflect lump of an angle of visibility and outdoor daylight. TN mode TFT-liquid-crystal display which is the current mainstream about an angle of visibility -- setting -- JP,8-50206,A and JP,7-191217,A -- and it is alike, an optical compensation film is inserted in a Europe JP,0911656,B A No. 2 specification between a polarizing plate and a liquid crystal cell like a publication, and the liquid crystal display of a wide-field-of-view angle is realized extremely. However, the problem that the down tone reversal of a panel produced the above-mentioned liquid crystal display remained. It is proposed by the patent No. 2822983 official report to this problem that display grace is remarkably improved by preparing the optical means which diffuses an optical diffusion means in JP,2001-33783,A, and diffuses outgoing radiation light in an optical-axis conversion plate and JP,2001-56461,A in a check-by-looking side front face. However, the concrete means given in these was an optical diffusion means to have the lens structure controlled by altitude or diffraction structure, and a high price and mass production method were very difficult for it.

[0003] The optical diffusion film in which the cheapness which carried out coating of the resin containing a filler (an example, silicon dioxide (silica)) to the front face of a transparence base material film, and formed it in it and mass production method are possible is indicated by each official report of JP,6-18706,A and 10-20103. Other optical diffusion films are indicated by each official report of JP,11-160505,A, 11-305010, 11-326608, JP,2000-121809,A, 2000-180611, and 2000-338310. Even if it used these optical diffusion films, the improvement in display grace was inadequate. In recent years, the liquid crystal display is used for the highly minute monitor application with a fine pixel more often. It will be faced also with another big problem that it is easy to produce dotage of an image if an optical diffusion film is used by the highly minute monitor.

[0004] On the other hand, generally about a reflect lump of outdoor daylight, an acid-resisting film is used. An acid-resisting film is arranged in the outermost surface of the display which uses the principle of optical interference and reduces a reflection factor, in order to prevent reflected [ the contrast fall by reflection of outdoor daylight or an image ]. However, an acid-resisting film which is excellent in a reflect lump of the outdoor daylight instead of what can solve the problem of the above angles of visibility on the conventional acid-resisting film, and can solve the problem of an angle of visibility was desired.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is tone reversal wide-field-of-view cornification of a liquid crystal display, especially panel down and outdoor daylight being reflected, and

realizing lump prevention to altitude. Moreover, the purpose of this invention is also realizing an image without dotage also with a highly minute liquid crystal display. Furthermore, the purpose of this invention is also expanding an angle of visibility (especially down angle of visibility), without thickening thickness of a liquid crystal panel. The purpose of this invention is also preventing generating of the contrast fall by viewing-angle change, gradation, monochrome reversal, or hue change further again.

[0006]

[Means for Solving the Problem] the purpose of this invention -- the optical diffusion film of following the (1) - (5), and the following -- it was attained by the image display device of (the acid-resisting film of 6) and (7), the polarizing plate of following the (8) - (10) and following (11), and (12).

(1) The optical diffusion film with which it is the optical diffusion film which has a transparence base material and an optical diffusion layer, and an optical diffusion layer is characterized by having the scattered-light reinforcement of 30 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer in 0.01 thru/or 0.2% of range.

[0007] (2) An optical diffusion film given in (1) to which an optical diffusion layer has the scattered-light reinforcement of 60 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer in 0.02% or less of range.

(3) An optical diffusion film given in (1) to which an optical diffusion layer has the total Hayes value in 40 thru/or 90% of range.

(4) An optical diffusion film given in (1) to which an optical diffusion layer has an internal diffusion Hayes value in 30 thru/or 80% of range.

(5) An optical diffusion film given in (1) which has the refractive index in which a translucency particle differs from the refractive index of translucency resin by an optical diffusion layer consisting of translucency resin and a translucency particle.

[0008] (6) The acid-resisting film with which it is the acid-resisting film which has a transparence base material, an optical diffusion layer, and a low refractive-index layer in this sequence, and an optical diffusion layer is characterized by having the scattered-light reinforcement of 30 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer, and an acid-resisting film having the average in 450 thru/or the 650nm wavelength field of mirror reflectivity in incidence 5 times in 2.5% or less of range in 0.01 thru/or 0.2% of range.

(7) An acid-resisting film given in (6) to which an optical diffusion layer has the scattered-light reinforcement of 60 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of the scattered-light profile of goniophotometer in 0.02% or less of range.

[0009] (8) The polarizing plate characterized by being the polarizing plate with which the protective coat is prepared in both sides of the polarization film, and being an acid-resisting film given in an optical diffusion film with one side of a protective coat given in (1) - (5), (6), or (7).

(9) Polarizing plate which has the optical anisotropy layer set to an optical diffusion film given in (1) - (5), (6), or (7) from the acid-resisting film, polarization film, and liquid crystallinity compound of a publication in this sequence.

(10) A polarizing plate given in (9) whose a liquid crystallinity compound is a discotheque compound.

(11) Image display device characterized by using a polarizing plate given in an acid-resisting film given in an optical diffusion film given in - (5), (6), or (7), or (1)(8) - (10) for the outermost layer of a display.

(12) An image display device given in (11) whose an image display device is a liquid crystal display in TN mode, VA mode, OCB mode, IPS mode, or ECB mode.

[0010]

[Effect of the Invention] this invention person traced that it was in correlation in the intensity distribution and the angle-of-visibility amelioration effectiveness of the scattered light measured with goniophotometer. this invention person advanced research further, controlled the Hayes value, is making it the acid-resisting film which carried out the laminating of the specific low refractive-index layer, and attained a reflect lump and angle-of-visibility amelioration of outdoor daylight, without sacrificing dotage of an image. That is, an angle-of-visibility property becomes good, so that it will be carried out, if the light by which outgoing radiation was carried out from the back light diffuses with the optical diffusion film installed in the polarizing plate front face by the side of a check by looking. However, if spread not much too much, a

backscattering will become large and transverse-plane brightness will decrease. Moreover, if dispersion is too large, the problem on which image clear nature deteriorates will arise. Therefore, it is necessary to control scattered-light intensity distribution in a certain range.

[0011] as a result of this invention person's inquiring further, for attaining a desired check-by-looking property -- the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of a scattered-light profile -- receiving -- especially -- the angle-of-visibility amelioration effectiveness and \*\*\*\* -- it became clear that what is necessary was just to control a certain scattered-light reinforcement of 30 degrees in the fixed range. Moreover, from a viewpoint of image clear nature, it also became clear that what is necessary was just to control the scattered-light reinforcement of the direction of 60 degree with dotage and correlation of an image. According to this invention the above result, tone reversal wide-field-of-view cornification of a liquid crystal display, especially panel down and outdoor daylight are reflected, and lump prevention can be realized to altitude. Moreover, according to this invention, an image without dotage is also realizable with a highly minute liquid crystal display. Furthermore, according to this invention, an angle of visibility (especially down angle of visibility) can also be expanded, without thickening thickness of a liquid crystal panel. According to this invention, generating of the contrast fall by viewing-angle change, gradation, monochrome reversal, or hue change can also be prevented further again.

[0012]

[Embodiment of the Invention] in order to attain a desired check-by-looking property in this invention -- the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of a scattered-light profile -- receiving -- especially -- the angle-of-visibility amelioration effectiveness and \*\*\*\* -- a certain scattered-light reinforcement of 30 degrees is adjusted to 0.01 thru/or 0.2% of range. As for the scattered-light reinforcement of 30 degrees, it is desirable that they are 0.02 thru/or 0.15% of range, and it is still more desirable that they are 0.03 thru/or 0.1% of range. Moreover, it is more desirable to control the scattered-light reinforcement of the direction of 60 degree which has dotage and correlation of an image from a viewpoint of image clear nature. It is desirable that the scattered-light reinforcement of 60 degrees to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles of a scattered-light profile is 0.02% or less, it is still more desirable that it is 0.01% or less, and, specifically, it is most desirable that it is 0.005% or less. A scattered-light profile can be measured about the created light-scattering film using a commercial automatic deflection photometer (GP-5 mold, Murakami Color Research Laboratory Make).

[0013] Adjustment of the Hayes value is also important for amelioration of an angle-of-visibility property. As internal dispersion Hayes, 30% thru/or 80% are desirable, 35% thru/or 70% are still more desirable, and 40% thru/or 60% are the most desirable. Or particle size raises the particle concentration which is 0.5 thru/or 2.0 micrometers as an approach of raising internal dispersion Hayes, there are approaches, such as thickening thickness and gathering the refractive index of this particle further. In the condition that this internal dispersion Hayes and surface Hayes exist, the angle-of-visibility amelioration effectiveness is demonstrated because it is 40% or more as a total Hayes value, 40% thru/or 90% are [ apart from internal dispersion Hayes, it is also required to prepare surface Hayes with surface irregularity from a viewpoint of visibility, ] desirable, 45% thru/or 80% are still more desirable, and 50% thru/or 70% are the most desirable.

[0014] [Basic configuration of optical diffusion film] drawing 1 is the cross section showing the basic configuration of an optical diffusion film. The optical diffusion film (10) shown in drawing 1 comes to carry out the laminating of a transparence base material film (20), an optical diffusion layer (30), and the low refractive-index layer (50). An optical diffusion layer (30) contains the 1st translucency particle (41) and the 2nd translucency particle (42) in translucency resin (31). The optical diffusion layer (30) may consist of two or more layers. The translucency particle beyond a class may be used.

[0015] As for the refractive index of the translucency resin (31) of an optical diffusion layer (30), it is desirable that it is 1.51-2.00. As for the refractive index of a low refractive-index layer (50), it is desirable that it is 1.35-1.45. The refractive index of the triacetyl cellulose preferably used as a transparence base material film (20) is 1.48. By making the refractive index of an optical diffusion layer high, even if the range of the refractive index of a low refractive-index layer is 1.35-1.45, the outstanding acid-resisting effectiveness is acquired. If the refractive index of an optical diffusion layer is too small, the acid-resisting effectiveness will fall. If the refractive index of an optical diffusion layer is too large, the tint of the reflected

light will become strong.

[0016] A [optical diffusion layer] light diffusion layer consists of a translucency particle and translucency resin. A translucency particle and translucency resin adjust a scattered-light profile and the Hayes value. It is desirable to use the translucency particle of two or more kinds of particle size in this invention.

[0017] As for two or more kinds of translucency particle [ each ], it is desirable that the differences of a refractive index with the translucency resin which constitutes the optical whole diffusion layer are 0.02 thru/or 0.20. When a refractive-index difference is less than 0.02, the difference of both refractive index is too small, and an optical spreading effect is not acquired. When a refractive-index difference is larger than 0.20, optical diffusibility is too high and the whole film milks. As for a refractive-index difference, 0.03 thru/or 0.15 are still more desirable, and 0.04 thru/or 0.13 are the most desirable. Moreover, as for the particle diameter of said translucency particle (42), it is desirable that they are 0.5 micrometers thru/or 2.0 micrometers. By adjustment of particle diameter, the angular distribution of light scattering mentioned above can be obtained.

[0018] In this invention, in order to raise display grace (down angle-of-visibility improvement), it is required to diffuse the light which carried out incidence to some extent. The more a spreading effect is large, the more a viewing-angle property improves. However, in order to maintain front brightness in respect of display grace, it is required to raise permeability as much as possible. When said particle diameter is set to 0.5 micrometers or less, the effectiveness of dispersion is large, although a viewing-angle property improves by leaps and bounds, a backscattering becomes large and reduction in brightness is intense. On the other hand, when referred to as 2.0 micrometers or more, a scattering effect becomes small and the improvement in a viewing-angle property becomes small. Therefore, said particle diameter has 0.6 micrometers thru/or desirable 1.8 micrometers, and 0.7 micrometers thru/or its 1.7 micrometers are the most desirable.

[0019] Moreover, as for the particle diameter of said translucency particle (41), it is desirable that they are 2.5 micrometers thru/or 5.0 micrometers. Thereby, surface dispersion suitable for this invention can be acquired. In order to attain good display grace, it is also required to prevent a reflect lump of outdoor daylight. Although dotage of a display can be made small and a clear display display can be obtained, if the Hayes value is too low, the sparkling brightness which is called reflected and field GIRA (scintillation) will occur, so that the surface Hayes value is low. On the contrary, if too high, it will become whitish (miliness; black concentration fall), and as for the surface Hayes value  $h_s$ ,  $0.5 < h_s < 30$  are desirable,  $3 \leq h_s \leq 20$  are still more desirable, and  $7 \leq h_s \leq 15$  are the most desirable. In order to control this surface Hayes value, it is used as a gestalt with desirable preparing moderate irregularity in a resin layer front face by the particle. the Hayes value (haze value) -- JIS-K -7105 -- applying correspondingly -- the Murakami Color Research Laboratory make -- \*\* can be measured using HR-100.

[0020] When said particle diameter is set to 2.5 micrometers or less, surface unevenness becomes small, and its effectiveness of surface dispersion is small and it cannot fully suppress the reflect lump by outdoor daylight. On the other hand, although surface unevenness becomes large and a reflect lump is suppressed when referred to as 5.0 micrometers or more, it will milk remarkably and display grace will be dropped conversely. Therefore, said particle diameter has 2.2 micrometers thru/or desirable 4.7 micrometers, and 2.4 micrometers thru/or its 4.5 micrometers are the most desirable. As for surface unevenness, it is desirable that surface roughness  $R_a$  is 1.2 micrometers or less, and it is still more desirable that it is 0.8 micrometers or less, and it is 0.5 micrometers or less most preferably. Surface roughness can measure \*\* using an atomic force microscope (AFM:Atomic Force Microscope, SPI3800N, product made from SEIKO Instrument).

[0021] Using the translucency particle from which two or more kinds of particle diameter differs, by mixing these translucency particle, a reflect lump of the viewing-angle property and outdoor daylight in connection with display grace can be optimized uniquely respectively, a fine setup is attained with the mixing ratio of a translucency particle, control becomes possible and various designs become easy from the case where it is one kind, in said translucency particle.

[0022] Said translucency particle (41) and (42) may be a mono dispersion organic particle, or it may be a non-subtlety particle. Dispersion decreases in a dispersion property and the design of haze value becomes easy, so that there is no dispersion in particle size. As said translucency particle, a plastics bead is suitable, especially transparency is high, and that from which a refractive-index difference with translucency resin becomes the above numeric values is desirable. As an organic particle, a polymethylmethacrylate bead

(refractive index 1.49), an acrylic-styrene copolymer bead (refractive index 1.54), a melamine bead (refractive index 1.57), a polycarbonate bead (refractive index 1.57), a styrene bead (refractive index 1.60), bridge formation polystyrene beads (refractive index 1.61), a polyvinyl chloride bead (refractive index 1.60), a benzoguanamine-melamine formaldehyde bead (refractive index 1.68), etc. are used. As a non-subtlety particle, a silica bead (refractive index 1.44), an alumina bead (refractive index 1.63), etc. are used. [0023] The particle size of a translucency particle is good to choose a 0.5-5-micrometer thing suitably, and to use it as mentioned above, and good to carry out 5-30 mass section content to the translucency resin 100 mass section.

[0024] In the case of the above translucency particles, since a translucency particle tends to sediment in a resin constituent (translucency resin), inorganic fillers, such as a silica, may be added for sedimentation prevention. In addition, although it is so effective in sedimentation prevention of a translucency particle that the addition of an inorganic filler increases, it has a bad influence on the transparency of a paint film. Therefore, it is good to make extent which does not spoil the transparency of a paint film to translucency resin carry out under 0.1 mass % extent content of the inorganic filler with a particle size of 0.5 micrometers or less preferably.

[0025] As translucency resin, three kinds of what mixed the solvent with thermoplastics, and heat-curing mold resin are used for the resin hardened mainly with ultraviolet rays and an electron ray, i.e., ionizing-radiation hardening mold resin, and ionizing-radiation hardening mold resin. Moreover, the thickness of an optical diffusion layer is good to usually be referred to as 0.5 micrometers - about 50 micrometers, and to set still more preferably 1 micrometer - 2 micrometers - 10 micrometers 20 micrometers to 3 micrometers thru/or 7 micrometers most preferably. The refractive indexes of translucency resin are 1.51-2.00 preferably, are 1.51-1.90 more preferably, are 1.51-1.85 still more preferably, and are 1.51-1.80 especially preferably. In addition, the refractive index of translucency resin is the value measured without including a translucency particle. If a refractive index is too small, acid resistibility will fall. Furthermore, if this is too large, the tint of the reflected light becomes strong and is not desirable.

[0026] As for the binder used for this translucency resin, it is desirable that it is the polymer which has saturated hydrocarbon or a polyether as a principal chain, and it is still more desirable that it is the polymer which has saturated hydrocarbon as a principal chain. Moreover, as for a binder, it is desirable to construct the bridge. As for the polymer which has saturated hydrocarbon as a principal chain, it is desirable to obtain by the polymerization reaction of an ethylene nature partial saturation monomer. In order to obtain the binder which is constructing the bridge, it is desirable to use the monomer which has two or more ethylene nature partial saturation radicals.

[0027] For the example of the monomer which has two or more ethylene nature partial saturation radicals the ester (an example and ethylene GURIKORUJI (meta) acrylate --) of polyhydric alcohol and an acrylic acid (meta) 1, 4-JIKURO hexane diacrylate, pentaerythritol tetrapod (meta) acrylate, Pen TAERISURITORUTORI (meta) acrylate, TORIMECHI roll pro pantry (meta) acrylate, Trimethylolethane tri(metha)acrylate, dipentaerythritol tetrapod (meta) acrylate, Dipentaerythritol PENTA (meta) acrylate, dipentaerythritol hexa (meta) acrylate, 1, 3, 5-cyclohexane triol trimethacrylate, polyurethane polyacrylate, the derivative (an example, 1, and 4-divinylbenzene --) of polyester polyacrylate and vinylbenzene 4-vinyl benzoic-acid-2-acryloyl ethyl ester, 1, 4-divinyl cyclohexanone, a vinyl sulfone (an example, divinyl sulfone), acrylamide (an example, methylenebis acrylamide), and methacrylamide are contained. The acrylate which has at least three functional groups also in these or a methacrylate monomer, and the acrylate monomer which has at least five functional groups further are desirable in the viewpoint of a film degree of hardness, i.e., damage resistance. The mixture of dipentaerythritol pentaacrylate and dipentaerythritol hexaacrylate is marketed and it is used especially preferably.

[0028] The monomer which has these ethylene nature partial saturation radicals can be hardened by the polymerization reaction by ionizing radiation or heat after the dissolution, spreading, and desiccation to a solvent with a polymerization initiator and various kinds of other additives.

[0029] In addition to it instead of the monomer which has two or more ethylene nature partial saturation radicals, the structure of cross linkage may be introduced into a binder by the reaction of a cross-linking radical. An isocyanate radical, an epoxy group, an aziridine radical, an oxazoline radical, an aldehyde group, a carbonyl group, a hydrazine radical, a carboxyl group, a methylol radical, and an activity methylene group

are contained in the example of a cross-linking functional group. A metal alkoxide like a vinyl sulfonic acid, an acid anhydride, a cyanoacrylate derivative, a melamine, the etherification methylol, ester and urethane, and a tetramethoxy silane can also be used as a monomer for introducing the structure of cross linkage. Like a block isocyanate radical, the functional group which shows cross-linking as a result of a decomposition reaction may be used. That is, even if a cross-linking functional group does not immediately show a reaction in this invention, reactivity may be shown as a result of decomposing. The binder which has these cross-linking functional group can form the structure of cross linkage by heating after spreading.

[0030] As for translucency resin, it is desirable to be formed from the metallic-oxide ultrafine particle which has the monomer which has a high refractive index in this, and/or a high refractive index in addition to the above-mentioned binder polymer. A bis(4-methacryloyl thiophenyl) sulfide, vinyl naphthalene, a vinyl phenyl sulfide, a 4-meta-chestnut ROKISHI phenyl-4'-methoxyphenyl thioether, etc. are contained in the example of a high refractive-index monomer. It is desirable to contain a particle 50nm or less preferably the particle size of 100nm or less which becomes the example of the metallic-oxide ultrafine particle which has a high refractive index from a zirconium, titanium, aluminum, an indium, zinc, tin, and at least one oxide chosen from the inside of antimony. The oxide ultrafine particle of at least one sort of metals chosen from aluminum, Zr, Zn, Ti, In, and Sn as a metallic-oxide ultrafine particle which has a high refractive index is desirable, and ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, aluminum 2O<sub>3</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO and SnO<sub>2</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ITO, etc. are mentioned as an example. Also in these, especially ZrO<sub>2</sub> is used preferably. As for the addition of the monomer metallurgy group oxide ultrafine particle of a high refractive index, it is desirable that it is ten to 90 mass % of the total mass of translucency resin, and it is still more desirable in it being 20 to 80 mass %.

[0031] When translucency resin and a transparence base material film touch, the solvent of the coating liquid for forming translucency resin consists of at least one or more kinds of solvents which dissolve a transparence base material film (for example, triacetyl cellulose base material), and at least one or more kinds of solvents which do not dissolve a transparence base material film, in order to aim at anti-dazzle property manifestation and coexistence of the adhesion of a between [ a base material and an anti-glare layer ]. the solvent in which at least one kind in the solvent which does not dissolve a transparence base material film dissolves a transparence base material film more preferably -- it is more desirable than at least one kind that it is a high-boiling point. Still more preferably, among the solvents which do not dissolve a transparence base material film, among a solvent with the highest boiling point, and the solvent which dissolves a transparence base material film, it is that a boiling point temperature gradient with a solvent with the highest boiling point is 30 degrees C or more, and is 50 degrees C or more most preferably.

[0032] as the solvent which dissolves a transparence base material film (preferably triacetyl cellulose) -- the number of carbon children -- ether [ of 3-12 ]: -- specifically Dibutyl ether, dimethoxymethane, dimethoxyethane, diethoxy ethane, Propylene oxide, 1,4-dioxane, 1, 3-dioxolane, carbon numbers, such as 1, 3, 5-trioxane, a tetrahydrofuran, an anisole, and a phenetole, -- ketones [ of 3-12 ]: -- specifically An acetone, a methyl ethyl ketone, a diethyl ketone, dipropyl ketone, carbon numbers, such as diisobutyl ketone, cyclopentanone, a cyclohexanone, methylcyclohexanone, and methylcyclohexanone, -- ester [ of 3-12 ]: -- specifically Ethyl formate, propyl formate, formic acid n-pentyl, methyl acetate, ethyl acetate, The organic solvent which has two or more kinds of functional groups, such as methyl propionate, propione \*\* ethyl, n-pentyl acetate, and gamma-PUCHIRO lactone : specifically 2-methoxy methyl acetate, 2-ethoxy methyl acetate, 2-ethoxy ethyl acetate, 2-ethoxy ethyl propionate, 2-methoxyethanol, 2-propoxy ethanol, 2-butoxyethanol, 1, 2-diacetoxy acetone, an acetylacetone, diacetone alcohol, methyl acetoacetate, an ethyl acetoacetate, etc. are mentioned. these are one-sort independent -- it is -- it can use combining two or more sorts. As a solvent which dissolves a transparence base material, ketones are desirable.

[0033] As a solvent which does not dissolve a transparence base material film (preferably triacetyl cellulose), a methanol, ethanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, a tert-butanol, 1-pentanol, 2-methyl-2-butanol, a cyclohexanol, isobutyl acetate, methyl isobutyl ketone, 2-octanone, 2-pentanone, 2-hexanone, 2-heptanone, 3-pentanone, 3-heptanone, and 4-heptanone are mentioned. these are one-sort independent -- it is -- it can use combining two or more sorts.

[0034] 5 / 95 - 50/50 are desirable, and are 10 / 90 - 40/60 more preferably, and the mass rates (A/B) of the total amount (A) of the solvent which dissolves a transparence base material film, and the total amount (B) of the solvent which does not dissolve a transparence base material film are 15 / 85 - 30/70 still more



preferably.

[0035] As the hardening approach of the above ionizing-radiation hardening mold resin constituents, it can harden by the exposure of the usual hardening approach of said ionizing-radiation hardening mold resin constituent, i.e., an electron ray, and ultraviolet rays.

[0036] For example, in electron ray hardening, the electron ray which is emitted from various electron ray accelerators, such as a cock ROFUWARUTON mold, a BANDE graph mold, a resonance transformation mold, an insulating core transformer mold, a linear model, the Dynamitron mold, and a RF mold, and which has the energy of 100-300KeV preferably is used 50 to 1000 KeV, and when it is ultraviolet curing, the ultraviolet rays emitted from beams of light, such as an ultrahigh pressure mercury lamp, a high-pressure mercury-vapor lamp, a low pressure mercury lamp, a carbon arc a xenon arc, and a metal halide lamp, can be used.

[0037] A [low refractive-index layer] low refractive-index layer is the purpose which carries out acid-resisting ability grant, and is prepared in the outermost layer of the side which established the optical diffusion layer on the base material as an acid-resisting layer. The refractive indexes of a low refractive-index layer are 1.35-1.45 preferably as above-mentioned. As for the refractive index of a low refractive-index layer, it is desirable to fill the following formula (I).

$(m\lambda/4) \times 0.7 < n_1 d_1 < (m\lambda/4) \times 1.3$  .... Formula (I)

The number of m is odd [ forward ] (generally 1) among a formula, and  $n_1$  is the refractive index of a low refractive-index layer, and  $d_1$  is the thickness (nm) of a low refractive-index layer. Moreover,  $\lambda$  is the wavelength of a visible ray and is the value of the range of 450-650 (nm). in addition, it means that m (forward odd number -- it is usually 1) which fills a formula (I) in the range of the above-mentioned wavelength as filling the above-mentioned formula (I) exists.

[0038] The fluorine-containing resin which the cross-linking fluorine-containing compound of thermosetting or an ionizing-radiation hardening mold hardened is used for the low refractive-index layer of this invention. Thereby, compared with the low refractive-index layer which used magnesium fluoride and a calcium fluoride, even if it uses as an outermost layer, it excels in damage resistance. As a refractive index of the cross-linking fluorine-containing compound of thermosetting or an ionizing-radiation hardening mold, 1.45 or less [ 1.35 or more ] are desirable. The dynamic friction coefficient of the hardened fluorine-containing resin is desirable, and the contact angle over 0.03 to 0.15 and water is 90 - 120 degrees preferably. as such a cross-linking fluorine-containing compound -- a perfluoroalkyl radical content silane compound (for example, (heptadeca fluoro - 1, 1, 2, and 2-tetradecyl), triethoxysilane) etc. -- others -- the fluorine-containing copolymer which makes a configuration unit a fluorine-containing monomer and the monomer for cross-linking radical grant is mentioned.

[0039] As an example of a fluorine-containing monomer unit, they are the parts of fluoro olefins and acrylic acids (for example, fluoro ethylene, vinylidene fluoride, tetrafluoroethylene, hexafluoro ethylene, hexafluoropropylene, perfluoro -2, the 2-dimethyl -1, 3-JIOKI SOL, etc.) (meta) or full fluorination alkyl ester derivatives, completeness, or partial fluorination vinyl ether, for example (for example, bis-coat 6FM (product made from the Osaka organic chemistry), M-2020, etc. (Daikin make)).

[0040] The acrylate monomers (for example, (meta), an acrylic acid, methylol (meta) acrylate, hydroxyalkyl (meta) acrylate, allyl compound acrylate, etc.) which have others, a carboxyl group and hydroxyl, an amino group, a sulfonic group, etc. (meta) are mentioned to intramolecular like glycidyl methacrylate as a monomer for cross-linking radical grant. [ monomer / which has a cross-linking functional group beforehand (meta) / acrylate ] It is indicated by JP,10-25388,A and JP,10-147739,A that the latter can introduce the structure of cross linkage after copolymerization.

[0041] Moreover, not only the copolymer of the above-mentioned fluorine-containing monomer and the monomer for cross-linking radical grant but the polymer which other monomers copolymerized in this may be used for a low refractive-index layer. the monomer of others which may be copolymerized -- especially -- limitation -- there is nothing -- for example, olefins (ethylene --) acrylic ester (a methyl acrylate --), such as a propylene, an isoprene, a vinyl chloride, and a vinylidene chloride A methyl acrylate, an ethyl acrylate, 2-ethylhexyl acrylate, methacrylic ester (a methyl methacrylate and ethyl methacrylate --) a styrene derivative (styrene --), such as methacrylic-acid butyl and ethylene glycol dimethacrylate Vinyl ether (methyl vinyl ether etc.), such as a divinylbenzene, vinyltoluene, and alpha methyl styrene Vinyl ester, acrylamides (vinyl



acetate, propionic-acid vinyl, cinnamic acid vinyl, etc.), methacrylamide (N-tert-butyl acrylamide, N-cyclohexyl acrylamide, etc.), an AKURIRO 2 tolyl derivative, etc. can be mentioned.

[0042] In order to give damage resistance to the fluorine-containing resin used for a low refractive-index layer, mean particle diameter is desirable and it is desirable to add and use the oxide ultrafine particle of 0.001-0.05-micrometer Si more preferably 0.1 micrometers or less. From a viewpoint of acid resistibility, although it is so desirable that a refractive index is low, if the refractive index of fluorine-containing resin is lowered, damage resistance will get worse. Then, the best point of the balance of damage resistance and a low refractive index can be found out by optimizing the refractive index of fluorine-containing resin, and the addition of the oxide ultrafine particle of Si. As an oxide ultrafine particle of Si, the silica sol distributed by the commercial organic solvent may be added to coating liquid as it is, or various commercial silica powder objects may be distributed and used for an organic solvent.

[0043] As for an acid-resisting film, it is desirable that perpendicular exfoliation electrification measured by ordinary temperature normal relative humidity to either triacetyl cellulose (TAC) or polyethylene terephthalate (PET) is  $-200\text{pc (picocoulomb)}/2$  -  $+200\text{pc (picocoulomb)}/\text{cm}^2$ . It is  $-100\text{ pc/cm}^2$  -  $+100\text{ pc/cm}^2$  more preferably, is  $-50\text{ pc/cm}^2$  -  $+50\text{ pc/cm}^2$  still more preferably, and is  $0\text{ pc/cm}^2$  most preferably. Here, pc (picocoulomb) of a unit is  $10^{-12}\text{C}$ . Still more preferably, perpendicular exfoliation electrifications measured at 10% of ordinary temperature RH are  $-100\text{ pc/cm}^2$  -  $+100\text{ pc/cm}^2$ , are  $-50\text{ pc/cm}^2$  -  $+50\text{ pc/cm}^2$  still more preferably, and are  $0\text{ pc/cm}^2$  most preferably.

[0044] The measuring method of perpendicular exfoliation electrification is as follows. The measurement sample is beforehand left under the environment of measurement temperature humidity for 2 hours or more. The measuring device consisted of a head which holds the base on which a measurement sample is put, and a partner's film, and can repeat sticking by pressure and exfoliation from a top to a measurement sample, and the electrometer which measures the amount of electrifications on this head is connected. The anti-dazzle property acid-resisting film to measure is put on a base, and a head is equipped with TAC or PET. After discharging a measurement part, it repeats making a head stick to a measurement sample by pressure, and making it exfoliate, the value of electrification at the time of the 1st exfoliation and the 5th exfoliation is read, and this is averaged. A sample is changed, this is repeated with three samples, and what averaged all is considered as perpendicular exfoliation electrification.

[0045] Although it may be charged in the case where it is charged in plus according to the class of a partner film or measurement sample, and minus, the magnitude of an absolute value poses a problem. Moreover, generally the absolute value of electrification of the direction under the environment of low humidity becomes large. This absolute value of the anti-dazzle property acid-resisting film of this invention is also small.

[0046] Since the absolute value of perpendicular exfoliation electrification at ordinary temperature normal relative humidity and 10% of ordinary temperature RH is small, an acid-resisting film is excellent in protection-against-dust nature. In order to make the value of perpendicular exfoliation electrification into the above-mentioned range, it is carried out by adjusting the rate of the various elements of an acid-resisting film front face.

[0047] The surface-electrical-resistance values of an acid-resisting film are more than  $1 \times 10^{12}\text{ohms} / \text{**}$  preferably more than  $1 \times 10^{11}\text{ohms} / \text{**}$ . The measuring method of a surface-electrical-resistance value is a circle electrode method indicated by JIS. That is, the current value of electrical-potential-difference impression and 1 minute after is read, and a surface-electrical-resistance value (SR) is calculated. In this invention, a view differs from the approach of improving protection-against-dust nature (dust adhesion tightness) by making a surface-electrical-resistance value small, for example, carrying out to below  $1 \times 10^{10}\text{ohms} / \text{**}$ , fundamentally. Since the absolute value of perpendicular exfoliation electrification is made small by the approach which did not adopt this approach in order that image display grace might fall, but was described above in this invention, it is not necessary to make a surface-electrical-resistance value small, a surface-electrical-resistance value can be carried out to more than  $1 \times 10^{11}\text{ohms} / \text{**}$ , and image display grace does not fall.

[0048] The average in the wavelength field from 450nm to 650nm of the mirror reflectivity in 5 times incidence is 2.5% or less, 1.2% or less of an acid-resisting film is desirable, and it is 1.1% or less more preferably. Moreover, it is desirable that the average in the wavelength field from 450nm to 650nm of the

rate of integrated reflection in 5 times incidence is 2.5% or less, and it is 2.3% or less more preferably.

[0049] The mirror reflectivity in the above-mentioned 5 times incidence and 5 times incidence are explained. The mirror reflectivity in 5 times incidence is the rate of luminous intensity reflected in the -five directions of a normal over the light which carried out incidence from [ of a sample / +five ] the normal, and becomes a scale reflected [ by the specular reflection of a background ]. In applying to an anti-dazzle property acid-resisting film, the luminous intensity which reflected only the part of the scattered light resulting from the surface irregularity prepared for anti-dazzle property grant in the -five directions of a normal becomes weak. Therefore, mirror reflectivity can be called measuring method reflecting contribution of both anti-dazzle property and acid resistibility.

[0050] On the other hand, the rate of integrated reflection in 5 times incidence is the rate of the integral value of luminous intensity reflected in all the directions over the light which carried out incidence from [ of a sample / +five ] the normal. Since reduction of the reflected light by anti-dazzle property does not take place in applying to an acid-resisting film, measurement only reflecting acid resistibility is possible. Therefore, it becomes possible by making the average in the wavelength field from 450nm to 650nm of the reflection factor of above both into 2.5% or less (mirror reflectivity) and 2.5% or less (rate of integrated reflection), respectively to satisfy anti-dazzle property and acid resistibility to coincidence.

[0051] If the average in the wavelength field from 450nm to 650nm of the mirror reflectivity in the 5 times incidence of an acid-resisting film exceeds 2.5%, reflected [ a background ] will be worrisome and the visibility when applying to the surface film of a display will fall. On the other hand, if the average in the wavelength field from 450nm to 650nm of the rate of integrated reflection in the 5 times incidence of an acid-resisting film exceeds 2.5%, the contrast improvement effect of a display will decrease, the display screen will milk by the scattered light of the surface irregularity reason for anti-dazzle property grant, and the display grace of a display will fall.

[0052] When the tint of the specular reflection light to the 5 times incident light of the CIE standard light source D65 quantifies with  $L^*$  of a CIE1976  $L^*a^*b^*$  color space,  $a^*$ , and  $b^*$  value, as for an acid-resisting film, it is desirable to be designed so that it may enter within the limits of  $L^* \leq 10$ ,  $0 \leq a^* \leq 2$ , and  $-5 \leq b^* \leq 2$ , respectively. The tint of the specular reflection light which fills this is a neutral tint. the spectrum which the tint of the specular reflection light to the 5 times incident light of the CIE standard light source D65 computed the actual measurement of the mirror reflectivity in a 780nm field, and the product of the spectral distribution in each wavelength of the light source D65 from the wavelength of 380nm in 5 times incidence, and was obtained --  $L^*$  value of a CIE1976  $L^*a^*b^*$  color space,  $a^*$  value, and  $b^*$  value can be quantified by computing, respectively from a reflectance spectrum. Acid resistibility is not enough if  $L^*$  value is larger than 10. When  $a^*$  value is larger than 2, the red purple of the reflected light is strong, and green becomes strong and is not conversely desirable at less than zero. Moreover, yellow becomes strong and is not desirable, if  $b^*$  value has strong blueness at less than -five and is larger than 2.

[0053] The acid-resisting film which has the reflected light of such a neutral tint, and has a low reflection factor is obtained by optimizing the balance of the refractive index of a low refractive-index layer, and the refractive index of the binder material of an anti-glare layer. Although the antireflection film by the optical thin film by vacuum evaporation of three or more layers, a spatter, etc. can generally reduce the average of mirror reflectivity to 0.3% or less, therefore  $L^*$  value can also be reduced or less to three  $a^*$  value is sharply improved in respect of the tint of this reflected light with the anti-dazzle property acid-resisting film of this invention, although 10 or more and  $b^*$  value turned into less than -ten value and the tint of the reflected light had become a very strong thing.

[0054] As a material of a [transparence base material] transparence base material, there are a transparence resin film, a transparence resin plate, a transparence resin sheet, and clear glass. As a transparence resin film, a triacetyl cellulose (TAC) film (refractive index 1.48), a polyethylene terephthalate (PET) film, a diacetylene cellulose film, an acetate-butylate cellulose film, a polyether sulphone film, the Pori acrylic resin film, a polyurethane system resin film, polyester film, a polycarbonate film, a polysulfone film, a polyether film, the poly methyl pentene film, a polyether ketone film, an acrylic (meta) nitril film, etc. can be used. Moreover, thickness is usually set to 25 micrometers - about 1000 micrometers. Since a transparence base material uses for the outermost surface of a polarizing plate, it is desirable to use the cellulose acetate film generally used as a protection film of a polarizing plate. As a transparence base

material film of a light-scattering film, transparency is high and a cellulose acetate film with a smooth front face is desirable.

[0055] Especially the thing for which the cellulose acetate whenever [ acetylation / whose ] are 59.0 thru/or 61.5% is used for a transparence base material film in this invention is desirable. Whenever [ acetylation ] means the amount of joint acetic acids per cellulose unit mass. Whenever [ acetylation ] follows measurement and count of whenever [ in ASTM:D -817-91 (the examining methods, such as cellulose acetate) / acetylation ]. As for the viscosity average polymerization degree (DP) of cellulose ester, it is desirable that it is 250 or more, and it is still more desirable that it is 290 or more. Moreover, as for the cellulose ester used for this invention, it is desirable that the molecular weight distribution of Mw/Mn (Mw is mass average molecular weight and Mn is number average molecular weight) by gel permeation chromatography are narrow. As a value of concrete Mw/Mn, it is desirable that it is 1.0 thru/or 1.7, it is still more desirable that it is 1.3 thru/or 1.65, and it is most desirable that it is 1.4 thru/or 1.6.

[0056] Generally, the hydroxyl group of 2, 3, and 6 of a cellulose reed rate is not necessarily distributed equally [ whenever / whole permutation ] to every [ 3 / 1/ ], and has the inclination for whenever [ permutation / of hydroxyl group ] to become small the 6th place. As for more ones, in this invention, whenever [ permutation / of 6 place hydroxyl group of a cellulose reed rate ] is desirable compared with the 2 or 3rd place. It is desirable that the hydroxyl group of the 6th place is permuted by the acyl group 32% or more to whenever [ whole permutation ], and it is desirable that it is especially 34% or more 33 more% or more. It is still more desirable that whenever [ permutation / of an acyl group ] is [ of a cellulose reed rate ] 0.88 or more the 6th place. the propionyl radical the 6th place of whose hydroxyl group is a with a carbon numbers of three or more acyl group in addition to an acetyl group, and a BUCHIROIRU radical -- it is disclosed and you may permute by the roil radical, benzoyl, an acryloyl radical, etc. It can ask for measurement of whenever [ permutation / of each location ] by NMR. this invention -- a cellulose -- reed -- a rate -- \*\*\*\*\* -- JP,11-5851,A -- a publication -- "-- 0043 -- " - "-- 0044 -- " -- "-- an example -- " -- [-- composition -- an example -- one --] -- "-- 0048 -- " - "-- 0049 -- " -- [-- composition -- an example -- two --] -- "-- 0051 -- " - "-- 0052 -- " -- [-- composition -- an example -- three --] -- an approach -- obtaining -- having had -- cellulose acetate -- it can use .

[0057] It is desirable to manufacture a cellulose acetate film by the solvent cast method. By the solvent cast method, a film is manufactured using the solution (dope) which dissolved cellulose acetate in the organic solvent. As for an organic solvent, it is desirable that the solvent with which the ether of 3 thru/or 12 and a carbon atomic number are chosen for a carbon atomic number, and the ester and the carbon atomic number of 3 thru/or 12 are chosen for the ketone of 3 thru/or 12 and a carbon atomic number from the halogenated hydrocarbon of 1 thru/or 6 is included. The ether, a ketone, and ester may have cyclic structure. The compound which has two or more either of the functional groups (namely, -O-, -CO-, and -COO-) of the ether, a ketone, and ester can also be used as an organic solvent. The organic solvent may have other functional groups like an alcoholic hydroxyl group. In the case of the organic solvent which has two or more kinds of functional groups, the carbon atomic number should just be convention within the limits of the compound which has one of functional groups.

[0058] Diisopropyl ether, dimethoxymethane, dimethoxyethane, 1,4-dioxane, 1, 3-dioxolane, a tetrahydrofuran, an anisole, and a phenetole are contained in the example of the ether of 3 thru/or 12 for a carbon atomic number. An acetone, a methyl ethyl ketone, a diethyl ketone, diisobutyl ketone, a cyclohexanone, and methylcyclohexanone are contained in the example of the ketones of 3 thru/or 12 for a carbon atomic number. Ethyl formate, propyl formate, pentyl formate, methyl acetate, ethyl acetate, and pentyl acetate are contained in the example of the ester of 3 thru/or 12 for a carbon atomic number.

[0059] 2-ethoxyethyl acetate, 2-methoxyethanol, and 2-butoxyethanol are contained in the example of the organic solvent which has two or more kinds of functional groups. As for the carbon atomic number of halogenated hydrocarbon, it is desirable that it is 1 or 2, and it is most desirable that it is 1. As for the halogen of halogenated hydrocarbon, it is desirable that it is chlorine. It is more desirable that it is [ 30 thru/or 70 mol ] %, it is desirable that it is [ 25 thru/or 75 mol ] %, and it is [ as for the rate that the hydrogen atom of halogenated hydrocarbon is permuted by the halogen, it is still more desirable that it is / 35 thru/or 65 mol / %, and ] most desirable that it is [ 40 thru/or 60 mol ] %. Methylene chloride is typical halogenated hydrocarbon. Two or more kinds of organic solvents may be mixed and used.

[0060] A cellulose acetate solution can be prepared by the general approach. A general approach is 0 degrees C or more in temperature (ordinary temperature or elevated temperature), and means processing. Preparation of a solution can be carried out using the preparation approach of a dope and equipment in the usual solvent cast method. In addition, in the case of a general approach, it is desirable to use halogenated hydrocarbon (especially methylene chloride) as an organic solvent. A non-chlorine solvent can also be used and what is indicated by the open technical report 2001-1745 is raised about it. the inside of the solution with which the amount of cellulose acetate is obtained -- ten -- or it adjusts 40 mass % so that it may be contained. As for the amount of cellulose acetate, it is still more desirable that it is 10 thru/or 30 mass %. The additive of arbitration mentioned later may be added in an organic solvent (the main solvent). A solution can be prepared by stirring cellulose acetate and an organic solvent in ordinary temperature (0 thru/or 40 degrees C). A high-concentration solution may be stirred under pressurization and heating conditions. Cellulose acetate and an organic solvent are put into a pressurization container, and are sealed, and specifically, it stirs, heating to the temperature of the range which more than the boiling point in the ordinary temperature of a solvent and a solvent do not boil under pressurization. Whenever [ stoving temperature ] is usually 40 degrees C or more, are 60 thru/or 200 degrees C preferably, and are 80 thru/or 110 degrees C still more preferably.

[0061] Each component may be put into a container, after rough-mixing beforehand. Moreover, you may supply to a container one by one. The container needs to be constituted so that it can stir. Inert gas, such as nitrogen gas, is poured in and a container can be pressurized. Moreover, the rise of the vapor pressure of the solvent by heating may be used. Or each component may be added under a pressure after sealing a container. When heating, heating from the exterior of a container is desirable. For example, jacket type heating apparatus can be used. Moreover, the whole container can also be heated by forming a plate heater in the exterior of a container, piping it, and circulating a liquid. It is desirable to prepare a stirring aerofoil in the interior of a container, and to stir using this. A stirring aerofoil has the desirable thing of the die length which reaches near the wall of a container. In order to update the liquid membrane of the wall of a container at the end of a stirring aerofoil, at it, it is desirable to prepare an extra jacket aerofoil. Instruments, such as a pressure gage and a thermometer, may be installed in a container. Each component is dissolved into a solvent within a container. The prepared dope is cooled using a heat exchanger etc., after taking out from the container after cooling or taking out.

[0062] A solution can also be prepared with a cooling solution process. With a cooling solution process, making it dissolve can dissolve cellulose acetate also into a difficult organic solvent by the usual dissolution approach. In addition, even if it is the solvent which can dissolve cellulose acetate by the usual dissolution approach, according to the cooling solution process, there is effectiveness that a quickly uniform solution is obtained. First in a cooling solution process, it adds gradually, agitating cellulose acetate in an organic solvent at a room temperature. As for the amount of cellulose acetate, it is desirable 10 thru/or to adjust into this mixture, 40 mass % So that it may be contained. As for the amount of cellulose acetate, it is still more desirable that it is 10 thru/or 30 mass %. Furthermore, the additive of arbitration mentioned later may be added in mixture.

[0063] Next, mixture is cooled at -100 thru/or -10 degrees C (preferably -80 thru/or -10 degrees C, still more preferably -50 thru/or -20 degrees C, most preferably -50 thru/or -30 degrees C). Cooling can be carried out in for example, a dry ice methanol bath (-75 degrees C) or the cooled diethylene-glycol solution (-30 thru/or -20 degrees C). Thus, if it cools, the mixture of cellulose acetate and an organic solvent will be solidified. It is desirable that it is [ 4 degree-C ] above by /, as for a cooling rate, it is still more desirable that it is [ 8 degree-C ] above by /, and it is most desirable that it is [ 12 degree-C ] above by /. Although a cooling rate is so desirable that it is quick, it is an upper limit with a second theoretical 10000 degrees C /, and is an upper limit with a second technical 1000 degrees C /, and is an upper limit with a second practical 100 degrees C /. In addition, a cooling rate is the value which broke the difference of the temperature when starting cooling, and final cooling temperature by time amount after starting cooling until it reaches final cooling temperature.

[0064] Furthermore, if this is warmed at 0 thru/or 200 degrees C (preferably 0 thru/or 150 degrees C, still more preferably 0 thru/or 120 degrees C, most preferably 0 thru/or 50 degrees C), cellulose acetate will dissolve into an organic solvent. Leaving it in a room temperature may also stop a temperature up, it may be

under hot bath, and may be warmed. warming -- it is desirable that it is [ 4 degree-C ] above by /, as for a rate, it is still more desirable that it is [ 8 degree-C ] above by /, and it is most desirable that it is [ 12 degree-C ] above by /. warming -- although a rate is so desirable that it is quick, it is an upper limit with a second theoretical 10000 degrees C /, and is an upper limit with a second technical 1000 degrees C /, and is an upper limit with a second practical 100 degrees C /. in addition, warming -- temperature in case a rate starts warming, and final warming -- since warming is started for a difference with temperature -- final warming -- it is the value broken by time amount until it reaches temperature. A uniform solution is obtained as mentioned above. In addition, when the dissolution is inadequate, actuation of cooling and warming may be repeated. It can judge whether the dissolution is enough only by observing the appearance of a solution by viewing.

[0065] In a cooling solution process, in order to avoid moisture mixing by the dew condensation at the time of cooling, it is desirable to use a well-closed container. moreover, cooling -- warming -- actuation -- setting -- the time of cooling -- pressurizing -- warming -- the time -- decompressing -- if -- dissolution time amount -- it can be shortened . In order to carry out pressurization and reduced pressure, it is desirable to use a pressure-resistant container. In addition, according to the differential scanning calorimetry (DSC), the false phase transition point of a sol condition and the gel state will exist in about 33 degrees C, and the solution of 20 mass % which dissolved cellulose acetate (whenever [ acetylation ]: 60.9%, viscosity average degree-of-polymerization:299) into methyl acetate with the cooling solution process will be in the uniform gel state below at this temperature. Therefore, it is necessary to \*\* this solution preferably more than false phase transition temperature at about [ gel phase-transition-temperature plus 10 degree C ] temperature. However, this false phase transition temperature changes whenever [ acetylation / of cellulose acetate ] with viscosity average polymerization degree, solution concentration, or organic solvents to be used.

[0066] From the prepared cellulose acetate solution (dope), a cellulose acetate film is manufactured by the solvent cast method. A dope is cast on a drum or a band, evaporates a solvent, and forms a film. As for the dope before flow casting, it is desirable to adjust concentration so that the amount of solid content may become 18 thru/or 35%. As for the front face of a drum or a band, it is desirable to make a mirror plane condition. the flow casting and the desiccation approach in the solvent cast method -- a U.S. Pat. No. 2336310 number -- said -- No. 2367603 -- said -- No. 2492078 -- said -- No. 2492977 -- said -- No. 2492978 -- said -- No. 2607704 -- said -- No. 2739069 -- said -- No. 2739070 and British JP,640731,B -- said -- each official report of each specification of No. 736892, JP,45-4554,B, 49-5614, JP,60-176834,A, 60-203430, and 62-115035 has a publication. As for a dope, it is desirable that skin temperature casts on a drum 10 degrees C or less or a band. After casting, it is desirable to guess a style 2 seconds or more and to dry. The obtained film can be stripped off from a drum or a band, it can dry by the elevated-temperature wind which changed temperature serially to further 100 to 160 degrees C, and a residual solvent can also be evaporated. The above approach has a publication in JP,5-17844,B. According to this approach, it is possible to strip off from flow casting and to shorten the time amount of until. In order to enforce this approach, it is required for a dope to gel in the drum at the time of flow casting or the skin temperature of a band.

[0067] It can also film-ize by the flow casting more than two-layer using the prepared cellulose reed rate solution (dope). In this case, it is desirable to produce a cellulose reed rate film by the solvent cast method. A dope is cast on a drum or a band, evaporates a solvent, and forms a film. As for the dope before flow casting, it is desirable to adjust concentration so that the amount of solid content may become 10 - 40%. As for the front face of a drum or a band, it is desirable to make a mirror plane condition.

[0068] It is possible to cast two or more cellulose reed rate solutions, when casting two or more cellulose reed rate liquid more than two-layer, and while the solution containing a cellulose reed rate is made to cast, respectively and carries out a laminating from two or more flow casting openings which kept and prepared spacing in the travelling direction of a base material, a film may be produced, for example, it can be adapted for JP,61-158414,A, JP,1-122419,A, JP,11-198285,A, etc. in the approach of a publication. Moreover, also by casting a cellulose reed rate solution from two flow casting openings, to film-ize is possible, for example, it can carry out by the approach of a publication to JP,60-27562,B, JP,61-94724,A, JP,61-947245,A, JP,61-104813,A, JP,61-158413,A, and JP,6-134933,A. Moreover, the cellulose reed rate film flow casting approach which wraps the flow of the hyperviscous cellulose reed rate solution of a publication in the cellulose reed rate solution of hypoviscosity to JP,56-162617,A, and extrudes the quantity and the cellulose



reed rate solution of hypoviscosity to coincidence may be used.

[0069] Or it is the approach which it is possible for to produce a film, for example, is indicated more by JP,44-20235,B by performing second flow casting to the side which stripped off the film cast to the base material with the first flow casting opening again using two flow casting openings, and was in contact with the base material side. The same solution is sufficient as the cellulose reed rate solution to cast, a different cellulose reed rate solution is especially sufficient as it, and it is not limited. What is necessary is just to extrude the cellulose reed rate solution according to the function from each flow casting opening, in order to give a function to two or more cellulose reed rate layers. Furthermore, casting other stratum functionale (for example, a glue line, a color layer, an antistatic layer, an anti halation layer, UV absorption layer, a polarization layer, etc.) into coincidence can also carry out a cellulose reed rate solution.

[0070] With monolayer liquid, in order to make it required film thickness, it is required to extrude a hyperviscous cellulose reed rate solution at high concentration, in that case, the stability of a cellulose reed rate solution is bad, and a solid is generated, and it becomes BUTSU failure, or smoothness is poor, and it becomes a problem in many cases. By casting two or more cellulose reed rate solutions from flow casting opening as this solution, it can extrude a hyperviscous solution on a base material to coincidence, and it can attain reduction-ization of a desiccation load by using a thick cellulose reed rate solution, and smoothness not only can also produce the film of the shape of a field which improved and was excellent, but can raise the production speed of a film.

[0071] On a cellulose acetate film, in order to improve mechanical physical properties, or in order to improve a rate of drying, a plasticizer can be added. Phosphoric ester or carboxylate is used as a plasticizer. Triphenyl phosphate (TPP) and tricresyl phosphate (TCP) are contained in the example of phosphoric ester. As carboxylate, phthalic ester and citrate are typical. Dimethyl phthalate (DMP), diethyl phthalate (DEP), dibutyl phthalate (DBP), dioctyl phthalate (DOP), diphenyl phthalate (DPP), and diethyl hexyl phthalate (DEHP) are contained in the example of phthalic ester. O-acetyl citric-acid triethyl (OACTE) and O-acetyl tributyl citrate (OACTB) are contained in the example of citrate. Butyl oleate, methyl ricinoleate acetyl, a dibutyl sebacate, and various trimellitic acid ester are contained in the example of other carboxylate. A phthalate ester plasticizer (DMP, DEP, DBP, DOP, DPP, DEHP) is used preferably. DEP and especially DPP are desirable. It is desirable that it is 0.1 thru/or 25 mass [ of the amount of cellulose ester ] %, as for the addition of a plasticizer, it is still more desirable that it is 1 thru/or 20 mass %, and it is most desirable that it is 3 thru/or 15 mass %.

[0072] On a cellulose acetate film, a degradation inhibitor (an example, an anti-oxidant, a peroxide decomposition agent, radical inhibitor, a metal deactivator, an acid trapping agent, amine) may be added. About a degradation inhibitor, each official report of JP,3-199201,A, 5-1907073, 5-194789, 5-271471, and 6-107854 has a publication. As for the addition of a degradation inhibitor, it is desirable that it is 0.01 thru/or 1 mass [ of the solution (dope) to prepare ] %, and it is still more desirable that it is 0.01 thru/or 0.2 mass %. The effectiveness of a degradation inhibitor is hardly accepted that an addition is under 0.01 mass %. If an addition exceeds 1 mass %, the bleed out (oozing out) of the degradation inhibitor on the front face of a film may be accepted. As an example of a desirable degradation inhibitor, butyl-ized hydroxytoluene (BHT) and tribenzylamine (TBA) can be mentioned especially.

[0073] As for a cellulose acetate film, it is desirable to perform surface treatment. As the concrete approach, corona discharge treatment, glow discharge processing, flame treatment, acid treatment, alkali treatment, or UV irradiation processing is mentioned. Moreover, preparing an under coat is also preferably used for a JP,7-333433,A specification like a publication. It is desirable to specifically make temperature of a cellulose acetate film into 150 degrees C or less below Tg in these processings from a viewpoint holding the smoothness of a film. When using it as a transparence protective coat of a polarizing plate, especially the thing for which acid treatment or alkali treatment, i.e., the saponification processing to cellulose acetate, is carried out from an adhesive viewpoint with the polarization film is desirable. As for surface energy, it is desirable that they are 55 or more mN/m, and it is still more desirable that it is [ 60 or more mN/m ] 75 or less mN/m.

[0074] Hereafter, alkali saponification processing is concretely explained to an example. It is desirable to be carried out in the cycle which neutralizes a film front face with an acidic solution after being immersed in an alkali solution, rinses, and is dried. As an alkali solution, a potassium hydroxide solution and a sodium-

hydroxide solution are mentioned, as for the normality of a hydroxyl ion, it is desirable that they are 0.1Ns thru/or 3.0Ns, and it is still more desirable that they are 0.5Ns thru/or 2.0Ns. Alkali solution temperature has a room temperature thru/or the desirable range of 90 degrees C, and is still more desirable. [ of 40 degrees C thru/or 70 degrees C ] It is desirable to apply lye and to carry out alkali removal from a film front face by rinsing after saponification processing from a viewpoint of productivity. From a wettability viewpoint, as a spreading solvent, alcohols, such as IPA, n-butanol, a methanol, and ethanol, are desirable, and adding water, propylene glycol, ethylene glycol, etc. as an assistant of the alkali dissolution is used preferably. "The foundation of wetting and application" (1989.12.rear rise company 10 issue) can be asked for solid surface energy with a contact angle method, a humid thermal process, and an adsorption process like a publication. In the case of the cellulose acetate film of this invention, it is desirable to use a contact angle method. Two sorts of solutions which are known can be dropped at a cellulose acetate film, and surface energy is the tangent drawn to the drop, and the angle which a film front face makes on the intersection on the front face of a drop, and the front face of a film, defines the angle of the direction containing a drop as a contact angle, and, specifically, can compute the surface energy of a film by count.

[0075] Cylindrical liquid crystal or discotheque liquid crystal is sufficient as the liquid crystal compound used for a [optical anisotropy layer which consists of liquid crystal compound] optical anisotropy layer, and they also contain a polymer liquid crystal or low-molecular liquid crystal, and the thing for which a bridge is constructed over low-molecular liquid crystal and that stopped also showing liquid crystallinity further.

Discotheque liquid crystal is the most desirable as a liquid crystallinity compound of this invention.

[0076] As a desirable example of cylindrical liquid crystal, the thing of a publication is raised to JP,2000-304932,A. As an example of the discotheque liquid crystal of this invention C. Destrade's and others research report, Mol.Cryst.71 volume, The benzene derivative, C.Destrade's and others research report which are indicated by 111 pages (1981), Mol.Cryst.122 volume, 141 pages (1985), Physics lett, A, 78 volumes, The torr KISEN derivative, B.Kohne's and others research report which are indicated by 82 pages (1990), Angew.Chem.96 volume, the cyclohexane derivative indicated by 70 pages (1984), and J.M.Lehn's and others research report, J. Chem.Comm., 1794 pages (1985), J.Zhang's and others research report, J.Am.Chem.Soc.116 volume, an aza-crown system, a phenylacetylene system macro cycle indicated by 2655 pages (1994), etc. can be mentioned. Generally the above-mentioned discotheque liquid crystal makes these the mother nucleus based on molecules, is the structure where the alkyl group of a straight chain, an alkoxy group, a permutation benzyloxy radical, etc. were permuted in the shape of a radiation as the straight chain, and shows liquid crystallinity. However, if the molecule itself has optically uniaxial [ negative ] and it can give fixed orientation, it will not be limited to the above-mentioned publication. Moreover, in this invention, the object finally made as having formed from the disc-like compound does not need to be said compound, for example, it has the radical to which said low-molecular discotheque liquid crystal reacts with heat, light, etc., and a polymerization or the thing which constructed the bridge, carried out macromolecule quantification and lost liquid crystallinity is also contained by the reaction with heat, light, etc. as a result. The desirable example of the above-mentioned discotheque liquid crystal is indicated by JP,8-50206,A.

[0077] An optical anisotropic layer is a layer which has the birefringence which consists of a compound which has a discotheque structural unit, and it is desirable that the field of a discotheque structural unit inclines to a transpance base material side, and the include angle of the field of this discotheque structural unit and a transpance base material side to make is changing in the depth direction of an optical anisotropic layer.

[0078] Generally, the include angle (tilt angle) of the field of the above-mentioned discotheque structural unit is the depth direction of an optical anisotropic layer, and is increasing or decreasing with the increment in the distance from the base of an optical anisotropic layer. As for the above-mentioned tilt angle, increasing with the increment in distance is desirable. Furthermore, intermittent change which includes the change including a continuous increment, continuous reduction, an intermittent increment, intermittent reduction, a continuous increment, and continuous reduction, an increment, and reduction as change of a tilt angle can be mentioned. Intermittent change includes the field where a tilt angle does not change in the middle of the thickness direction. Even if the tilt angle includes the field not changing, increasing or decreasing as a whole is desirable. Furthermore, as for a tilt angle, it is desirable that increasing as a whole



changes continuously desirable especially.

[0079] Generally the solution which dissolved a discotheque compound and other compounds in the solvent is applied on the orientation film, it dries, and, subsequently the above-mentioned optical anisotropic layer is heated to discotheque nematic phase formation temperature, and is obtained by maintaining an orientation condition (discotheque nematic phase) after that, and cooling. Or the above-mentioned optical anisotropic layer applies the solution which dissolved a discotheque compound and other compounds (further for example, a polymerization nature monomer, a photopolymerization initiator) in the solvent on the orientation film, and it dries, and the after polymerization of the exposure of UV light etc. is carried out, and it is obtained by [ which subsequently heated to discotheque nematic phase formation temperature ] cooling further. As a discotheque pneumatic liquid crystal phase-solid phase transition temperature of the discotheque liquid crystallinity compound used for this invention, 70-300 degrees C is desirable, and 70-170 degrees C is especially desirable.

[0080] For example, the tilt angle of the discotheque unit by the side of a base material can be adjusted, choosing the ingredient of a discotheque compound or the orientation film generally, or when a rubbing art chooses. Moreover, the tilt angle of the discotheque unit by the side of a front face (air side) can be adjusted by choosing other compounds (an example, a plasticizer, a surfactant, a polymerization nature monomer, and polymer) generally used with a discotheque compound or a discotheque compound. Furthermore, the above-mentioned selection can also adjust extent of change of a tilt angle.

[0081] Any compounds can be used, unless it has a discotheque compound and compatibility, and it can give change of the tilt angle of a liquid crystallinity discotheque compound as the above-mentioned plasticizer, a surface active agent, and a polymerization nature monomer or orientation is checked. In these, a polymerization nature monomer (compound which has an example, a vinyl group, a vinyloxy radical, an acryloyl radical, and a methacryloyl radical) is desirable. Generally the above-mentioned compound is used to a discotheque compound in the amount of 1 - 50 mass % (preferably five to 30 mass %). Furthermore, polyfunctional acrylate is mentioned as an example of a desirable polymerization nature monomer. The number of functional groups has three or more desirable organic functions, and its four or more organic functions are still more desirable. 6 organic-functions monomer is the most desirable.

JIPENTAERISUTORI toll hexa acrylate is mentioned as a desirable example of 6 organic-functions monomer. Moreover, it is also possible to mix and use the polyfunctional monomer from which the number of these functional groups differs.

[0082] Any polymers can be used, as long as it has a discotheque compound and compatibility and change of a tilt angle can be given to a liquid crystallinity discotheque compound as the above-mentioned polymer. Cellulose ester can be mentioned as an example of a polymer. As a desirable example of cellulose ester, cellulose acetate, cellulose acetate propionate, hydroxypropylcellulose, and cellulose acetate butylate can be mentioned. Generally the above-mentioned polymer is used to a discotheque compound in the amount of 0.1 - 10 mass % (preferably 0.1 to 8 mass %, especially 0.1 to 5 mass %) so that orientation of a liquid crystallinity discotheque compound may not be checked. It is desirable that it is the film which consists of discotheque liquid crystal formed in this invention on a cellulose acetate film, the orientation film prepared on it, and the orientation film, and consists of a polymer by which the bridge was constructed over the orientation film and by which rubbing processing was carried out.

[0083] The [orientation film] orientation film is a layer which consists of two sorts of polymers over which the bridge was constructed. Even if at least one sort of polymers are polymers which can construct a bridge in itself, all of a polymer over which a bridge is constructed by the cross linking agent can be used. Using the cross linking agent which what introduced the functional group into the polymer or polymer which has a functional group is made to react between polymers by light, heat, PH change, etc., and is formed, or is; or the high compound of labile, the above-mentioned orientation film can introduce the joint radical which originates in a cross linking agent between polymers, and can form it by constructing a bridge in between polymers.

[0084] After applying the coating liquid which usually contains the mixture of the above-mentioned polymer or a polymer, and a cross linking agent on a transparence base material, it carries out by performing heating etc., but since such bridge formation just secures endurance in the phase of an end product, it may perform processing made to construct a bridge in which phase until it obtains the last optical compensation

sheet after painting the orientation film on a transporence base material. After considering the stacking tendency of the compound (optical anisotropic layer) which has the disc-like structure formed on the orientation film the compound which has disc-like structure carries out orientation, it is also desirable to construct a bridge enough. Namely, when the coating liquid containing the cross linking agent which can construct a bridge in a polymer and this polymer on a transporence base material is applied, after carrying out stoving (although bridge formation is generally performed) When whenever [ stoving temperature ] is low and it is heated by discotheque nematic phase formation temperature, bridge formation progresses further. Rubbing processing is performed, the orientation film is formed, after applying the coating liquid containing the compound which, subsequently to this orientation film top, has a disc-like structural unit and heating it beyond discotheque nematic phase formation temperature, it cools and an optical anisotropic layer is formed.

[0085] All of a polymer over which a bridge is constructed by the polymer which can construct a bridge in itself, or the cross linking agent can be used for the polymer used for the orientation film of this invention. There is also a polymer in which both are possible, of course. As an example of the above-mentioned polymer, polymethylmethacrylate, an acrylic acid / methacrylic-acid copolymer, Styrene / maleimide copolymer, polyvinyl alcohol, and denaturation polyvinyl alcohol, Pori (N-methylol acrylamide), styrene / vinyltoluene copolymer, Chlorosulfonated polyethylene, a nitrocellulose, a polyvinyl chloride, Chlorinated polyolefins, polyester, polyimide, vinyl acetate / vinyl chloride copolymer, Compounds, such as polymers, such as ethylene / vinyl acetate copolymer, a carboxymethyl cellulose, polyethylene, polypropylene, and a polycarbonate, and a silane coupling agent, can be mentioned. As an example of a desirable polymer, it is water-soluble polymers, such as Pori (N-methylol acrylamide), a carboxymethyl cellulose, gelatin, poly BIRUARUKORU, and denaturation polyvinyl alcohol, and gelatin, poly BIRUARUKORU, and denaturation polyvinyl alcohol are still more desirable, and poly BIRUARUKORU and denaturation polyvinyl alcohol can be mentioned especially.

[0086] In the above-mentioned polymer, polyvinyl alcohol or denaturation polyvinyl alcohol is desirable, and it is most desirable to use together two kinds of the polyvinyl alcohol or denaturation polyvinyl alcohol with which degrees of polymerization differ. As polyvinyl alcohol, it is the thing of 70 - 100% of saponification degrees, for example, and, generally is the thing of 80 - 100% of saponification degrees, and they are a saponification degree 85 thru/or 95% of thing more preferably. As polymerization degree, that of 100-3000 also has the desirable range. As denaturation polyvinyl alcohol, it is what carried out copolymerization denaturation (as a denaturation radical). for example, COONa, Si (OX)<sub>3</sub>, N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> and Cl, C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>COO, SO<sub>3</sub>Na, and C<sub>12</sub>H<sub>25</sub> grade are introduced -- what denaturalized by chain transfer (as a denaturation radical) For example, the denaturation object of polyvinyl alcohol, such as what carried out denaturation by block polymerization (as a denaturation radical, COOH, CONH<sub>2</sub>, COOR, C six H<sub>5</sub>, etc. are introduced), with which the COONa, SH, and C<sub>12</sub>H<sub>25</sub> grade is introduced can be mentioned. In these, it is un-denaturalizing [ of 80 - 100% of saponification degrees ] thru/or denaturation polyvinyl alcohol, and they are a saponification degree 85 95% of un-denaturalizing thru/or alkylthio denaturation polyvinyl alcohol more preferably. The synthetic approach of these denaturation polymer, visible-absorption-spectrum measurement, the decision approach of the rate y of installation, etc. have a publication in JP,8-338913,A in detail.

[0087] Although the following can be mentioned as an example of the cross linking agent used with polymers, such as the above-mentioned polyvinyl alcohol, these are desirable when using together with the water-soluble above-mentioned polymer especially polyvinyl alcohol, and denaturation polyvinyl alcohol (the above-mentioned specific denaturation object is also included). For example, aldehydes (an example, formaldehyde, glyoxal, and glutaraldehyde) N-methylol compound (an example, a dimethylolurea, and methylol dimethylhydantoin), the compound (an example --) which acts by activating a dioxane derivative (an example, 2, 3-dihydroxy dioxane) and a carboxyl group Cull BENIUMU, 2-naphthalene sulfonate, 1, and 1-screw pyrrolidino-1-chloropyridinium and 1-morpholino carbonyl-3- (sulfonate aminomethyl), an activity vinyl compound (an example, 1 and 3, and 5-thoria KUROIIRU-hexahydro-s-triazine --) Bis(vinyl sulfone) methane and N, and N'-methylenebis - [beta-(vinyl sulfonyl) propione amide], An activity halogenated compound (an example, 2, 4-dichloro-6-hydroxy-S-triazine), isoxazoles, dialdehyde starch, etc. can be mentioned. these are independent -- or it can combine and use. When productivity is taken into

consideration, use of the high aldehydes of labile and division glutaraldehyde is desirable.

[0088] As a cross linking agent, there is especially no limitation and an addition has the added direction in an improvement inclination about moisture resistance. However, since the orientation ability as orientation film falls when it adds more than 50 mass % to a polymer, 0.1 - 20 mass % is desirable, and 0.5 - 15 mass % is especially desirable. Although the orientation film of this invention contains the cross linking agent which did not react to some extent also after crosslinking reaction is completed, as for the amount of the cross linking agent, it is desirable in the orientation film that it is below 1.0 mass %, and it is especially desirable to it that it is below 0.5 mass %. Sufficient endurance will not be acquired if the cross linking agent is contained in the amount exceeding 1.0 mass in the orientation film. That is, when it is used for a liquid crystal display and left under long-term use or the ambient atmosphere of high-humidity/temperature for a long period of time, RECHIKYURESHON may occur.

[0089] The orientation film can be formed by carrying out stoving (making a bridge construct) and carrying out rubbing processing, after applying fundamentally on the above-mentioned polymer which is an orientation film formation ingredient, and the transparence base material containing a cross linking agent, and as mentioned above, after applying crosslinking reaction on a transparence base material, it may be performed at the stage of arbitration. And when using water-soluble polymers, such as the aforementioned polyvinyl alcohol, as an orientation film formation ingredient, as for coating liquid, it is desirable to consider as organic solvents, such as a methanol with a defoaming operation, and the mixed solvent of water, and, as for the ratio, it is desirable that 0:100-99:1 have a common water:methanol and it is 0:100-91:9 in a mass ratio. Thereby, generating of a bubble is suppressed and the defect on the front face of a layer of the orientation film and also an optical anisotropic layer decreases remarkably. As the method of application, a spin coating method, a DIP coating method, the curtain coating method, an extrusion coating method, a bar coating method, and the E mold applying method can be mentioned. The E mold applying method is especially desirable. Moreover, 0.1-10 micrometers of thickness are desirable. Stoving can be performed at 20 degrees C thru/or 110 degrees C. In order to make sufficient bridge formation form, 60 degrees C - 100 degrees C are desirable, and 80 degrees C - 100 degrees C are especially desirable. The drying time can be performed in 1 minute - 36 hours. It is for 5 minutes thru/or for 30 minutes preferably. It is desirable to set it as the optimal value for the cross linking agent to be used, when glutaraldehyde is used, it is pH 4.5-5.5 and, also as for pH, especially 5 is desirable.

[0090] The orientation film is prepared on a transparence base material or the above-mentioned undercoat. The orientation film can be obtained by carrying out rubbing processing of the front face, after constructing a bridge in a polymer layer as mentioned above. The orientation film functions as specifying the direction of orientation of a liquid crystallinity disocothèque compound established on it.

[0091] Said rubbing processing can use the art widely adopted as liquid crystal orientation down stream processing of LCD. That is, the approach of obtaining orientation can be used by grinding the front face of the orientation film in the fixed direction using paper, gauze, the felt, rubber or nylon, polyester fiber, etc. It carries out, when die length and a size generally perform rubbing about several times using the cloth which transplanted hair on the average in uniform fiber.

[0092] a [transparence base material which paints optical anisotropy layer] transparence base material -- high -- although there will be especially no limit if it is transmission plastic film, it is desirable to use the cellulose acetate which is the protection film of a polarizing plate. You may be optically biaxial also in 1 axial optically. In order that itself may play an important role optically, as for the transparence base material which paints an optical anisotropy layer, it is desirable that are 0 thru/or 200nm and a Rth retardation value is adjusted by 70 thru/or 400nm in Re retardation value of the transparence base material of this invention. When using the optical anisotropy cellulose acetate film of two sheets for a liquid crystal display, as for the Rth retardation value of a film, it is desirable that they are 70 thru/or 250nm. When using the optical anisotropy cellulose acetate film of one sheet for a liquid crystal display, as for the Rth retardation value of a film, it is desirable that they are 150 thru/or 400nm.

[0093] In addition, as for the rate of a birefringence of a cellulose acetate film ( $\Delta n: n_x - n_y$ ), it is desirable that it is 0.00 thru/or 0.002. Moreover, as for the rate of a birefringence of the thickness direction of a cellulose acetate film  $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}$ , it is desirable that it is 0.001 thru/or 0.04. A retardation value (Re) is computed according to the following type.

Among a retardation (value  $R_e$ )  $= (n_x - n_y) \times d$  type,  $n_x$  is the refractive index (the maximum refractive index within a field) of the direction of a lagging axis within the field of a phase contrast plate, and  $n_y$  is the refractive index of a direction perpendicular to the lagging axis within the field of a phase contrast plate. (II) It is the refractive index of the direction of a lagging axis in a film plane (direction where a refractive index serves as max) at a  $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$  type (II).  $n_y$  is the refractive index of the phase leading shaft orientations in a film plane (direction where a refractive index serves as min).  $n_z$  is the refractive index of the thickness direction of a film.  $d$  is the thickness of the film which sets a unit to nm.

[0094] A [polarizing plate] polarizing plate consists of a protection film of two sheets arranged at the polarization film and its both sides. As one protection film, the optical diffusion film of this invention and an acid-resisting film can be used. The usual cellulose acetate film may be used for the protection film of another side. There are iodine system polarization film, and the color system polarization film and polyene system polarization film which use dichromatic dye as polarization film. Generally the iodine system polarization film and the color system polarization film are manufactured using a polyvinyl alcohol system film. The lagging axis of the transparence base material of an optical diffusion film or a cellulose acetate film and the transparency shaft of the polarization film are arranged so that it may become parallel substantially. The productivity of a polarizing plate found that the moisture permeability of a protection film was important. The polarization film and a protection film are stuck with drainage system adhesives, and this adhesives solvent is diffusing the inside of a protection film, and is dried. The more the moisture permeability of a protection film is high, desiccation becomes early, the more productivity improves, but if it becomes high too much, polarization ability will fall by the operating environment (under highly humid) of a liquid crystal display because moisture enters into the polarization film.

[0095] The moisture permeability of a polarizing plate is determined by the thickness of a transparence base material and a polymer film (and polymerization nature liquid crystal compound), free volume, relative-degree-of-intimacy aquosity, etc. When using the optical diffusion film of this invention, and an acid-resisting film as a protection film of a polarizing plate, as for moisture permeability, it is desirable that they are 100 thru/or 1000 g/m<sup>2</sup> and 24hrs, and it is still more desirable that they are 300 thru/or 700 g/m<sup>2</sup> and 24hrs. In film production, a lip flow rate, line speed or extension, and compression can adjust the thickness of a transparence base material. Since moisture permeability changes with main materials to be used, it is possible to make it the desirable range by thickness adjustment. In film production, drying temperature and time amount can adjust the free volume of a transparence base material. Since moisture permeability changes also in this case with main materials to be used, it is possible to make it the desirable range by free volume adjustment. An additive can adjust the relative-degree-of-intimacy aquosity of a transparence base material. Moisture permeability becomes high by adding a hydrophilic additive in the above-mentioned free volume, and moisture permeability can be made low by adding a hydrophobic additive conversely. By controlling the above-mentioned moisture permeability independently, it becomes possible to manufacture the polarizing plate which has optical compensation ability for cheaply high productivity.

[0096] The polarizing plate which carried out the laminating of the optical anisotropy layer which consists of the optical diffusion film of this invention or an acid-resisting film, a polarizer, and a liquid crystallinity compound in this invention to this order is desirable. The optical anisotropy layer may be formed on the polymer film as a layer containing a disc-like compound (discotheque compound) or a cylindrical liquid crystal compound. In this invention, it is desirable that a liquid crystallinity compound is a discotheque compound. As for an optical anisotropy layer, it is desirable to form by carrying out orientation of the disc-like compound (or cylindrical liquid crystal compound), and fixing the orientation condition. Generally a disc-like compound has a big rate of a birefringence. Moreover, there are various orientation gestalten in a disc-like compound. Therefore, with the conventional extension birefringence film, it can consider as the optical anisotropic layer which has the optical property which cannot be obtained by using a disc-like compound. About the optical anisotropic layer using a disc-like compound, each specification of JP,6-214116,A, a U.S. Pat. No. 5583679 number, said 5646703 numbers, and the West German patent official report 3911620A No. 1 has a publication.

[0097] As for the optical diffusion film of [G \*\*\*\* display] this invention, an acid-resisting film, or a polarizing plate, it is desirable for it to be used in favor of an image display device, and to use for the outermost layer of a display. A liquid crystal display, an organic electroluminescence display, and a plasma

display panel and a cathode-ray tube display are contained in an image display device. It is especially effective if it uses for a liquid crystal display. The liquid crystal display in TN, VA, OCB, IPS, and ECB mode consists of two polarizing plates arranged at a liquid crystal cell and its both sides. The liquid crystal cell is supporting liquid crystal between two electrode substrates. In a liquid crystal display, an optical anisotropy layer is arranged one sheet between a liquid crystal cell and one polarizing plate, or is arranged two sheets between a liquid crystal cell and both polarizing plates.

[0098] As for a liquid crystal cell, it is desirable that it is in VA mode, OCB mode, or TN mode. In the liquid crystal cell in VA mode, the cylindrical liquid crystallinity molecule is carrying out orientation perpendicularly substantially at the time of no electrical-potential-difference impressing.

[0099] Orientation of the (1) cylindrical liquid crystallinity molecule is substantially carried out to the liquid crystal cell in VA mode perpendicularly at the time of no electrical-potential-difference impressing. To the liquid crystal cell (JP,2-176625,A publication) in VA mode of the narrow sense which carries out orientation horizontally substantially at the time of electrical-potential-difference impression, in addition, a (2) angle-of-visibility expansion sake, The liquid crystal cell which formed VA mode into the multi-domain (MVA mode) (SID97, Digest of tech.Papers(collection of drafts)28 (1997) 845 publication), (3) Perpendicular orientation of the cylindrical liquid crystallinity molecule is substantially carried out at the time of no electrical-potential-difference impressing. The liquid crystal cell (58 to collection of drafts 59 (1998) publication of a Japanese liquid crystal debate) in the mode (n-ASM mode) which can twist at the time of electrical-potential-difference impression, and carries out multi-domain orientation, and the liquid crystal cell (LCD International 98 announces) in (4) SURVAIVAL mode are contained.

[0100] the liquid crystal display using the liquid crystal cell in the bend orientation mode to which the liquid crystal cell in OCB mode makes the orientation (symmetrically) of the cylindrical liquid crystallinity molecule carry out in the reverse direction substantially in the upper part and the lower part of a liquid crystal cell -- it is -- a U.S. Pat. No. 4583825 number -- said -- it is indicated by each specification of No. 5410422. Since the cylindrical liquid crystallinity molecule is carrying out orientation symmetrically in the upper part and the lower part of a liquid crystal cell, as for the liquid crystal cell in bend orientation mode, it has a self-optical compensation function. Therefore, this liquid crystal mode is OCB (Optically Compensatory Bend). It is also called liquid crystal mode. The liquid crystal display in bend orientation mode has an advantage that a speed of response is quick.

[0101] In the liquid crystal cell in TN mode, a cylindrical liquid crystallinity molecule carries out level orientation substantially at the time of no electrical-potential-difference impressing, it can twist at further 60 thru/or 120 degrees, and orientation is carried out. Most liquid crystal cells as a color TFT-liquid-crystal display in TN mode are used, and many reference has a publication.

[0102]

[Example] the translucency resin which constitutes a [example 1] light diffusion layer -- silica ultrafine particle distribution object content rebound ace court liquid (the product made from DESORAITO Z7526 JSR --) a refractive index 1.51 -- as the 100 mass sections and a translucency particle -- bridge formation polystyrene beads (Soken Chemical & Engineering make [ ] -- SX130H --) the particle size of 1.3 micrometers, and a refractive index 1.61 -- 25 mass sections and bridge formation polystyrene beads (Soken Chemical & Engineering make [ ] -- SX350H --) What adjusted the particle size of 3.5 micrometers, and a refractive index 1.61 so that 6 mass sections and these might be mixed and it might become 45% of solid content by the methyl ethyl ketone/methyl isobutyl ketone (20/80 mass ratio) On a triacetyl cellulose film (the Fuji Photo Film Co., Ltd. make, TD-80U) So that the coverage of 1.3-micrometer bridge formation polystyrene beads may be set to 1.1g/m<sup>2</sup> Coating, After solvent desiccation, using the air-cooling metal halide lamp (product made from Eye Graphics) of 160 W/cm, the ultraviolet rays of illuminance 400 mW/cm<sup>2</sup> and exposure 300 mJ/cm<sup>2</sup> were irradiated, the spreading layer was stiffened, and the optical diffusion film A-01 was produced. The optical diffusion layer desiccation thickness of this film was 3.5 micrometers.

[0103] (Preparation of the coating liquid for low refractive-index layers) MEK-ST(10-20nm [ of mean diameters ], methyl-ethyl-ketone (MEK) distribution object [ of SiO<sub>2</sub> sol of solid content concentration 30 mass % ], product made from Nissan Chemistry) 8g and methyl-ethyl-ketone 100g were filtered with the filter made from polypropylene of 1 micrometer of apertures after addition and stirring to heat cross-linking



fluorine-containing polymer (JN-7228, product made from JSR) 93g of a refractive index 1.42, and the coating liquid for low refractive-index layers was prepared.

[0104] On the optical diffusion layer of the [example 2] light diffusion film A-01, the bar coating machine was used and applied, heat bridge formation of the above-mentioned coating liquid for low refractive-index layers was carried out for 10 minutes at 120 more degrees C after desiccation by 80 degrees C, the low refractive-index layer with a thickness of 0.096 micrometers was formed, and the optical diffusion film A-02 was produced.

[0105] The optical diffusion film A-03 to A-07 as well as the optical diffusion film A-02 was produced except having changed the coverage of [example 3] 1.3-micrometer bridge formation polystyrene beads. Coverage is as being shown in the 1st table.

[0106] The optical diffusion film A-08 to A-09 as well as the optical diffusion film A-02 was produced except having changed [example 4] 1.3-micrometer bridge formation polystyrene beads into 1.5-micrometer silica bead (NIPPON SHOKUBAI SHIHO star KE-P150 refractive index 1.44), and having changed coverage. Coverage is as being shown in the 1st table.

[0107] After the translucency resin which constitutes a [example 5] light diffusion layer carrying out the 100 sections for zirconium dioxide ultrafine particle distribution object content rebound ace court coating liquid (DESORAITO KZ-7114A, product made from JSR), carrying out stirring mixing of the 57 mass sections for translucency resin (Nippon Kayaku DPHA ) and dissolving in a methyl ethyl ketone / methyl-isobutyl-ketone (20/80 mass ratio) solution, the refractive index of spreading and the paint film obtained by carrying out ultraviolet curing was 1.61. It is a polymethylmethacrylate system bead (Soken Chemical & Engineering make MX150 and the particle size of 1.5 micrometers) as a translucency particle to this solution. a refractive index 1.49 -- 17 mass sections and a polymethylmethacrylate system bead (the Soken Chemical & Engineering make --) MX300 What adjusted the particle size of 3.0 micrometers, and a refractive index 1.49 so that 7 mass sections and these might be mixed and it might become 50% of solid content by the methyl ethyl ketone/methyl isobutyl ketone (20/80 mass ratio) On a triacetyl cellulose film (the Fuji Photo Film Co., Ltd. make, TD-80U) So that the coverage of 1.5-micrometer polymethylmethacrylate system bead may be set to 0.4g/m<sup>2</sup> Coating, After solvent desiccation, using the air-cooling metal halide lamp (product made from Eye Graphics) of 160 W/cm, the ultraviolet rays of illuminance 400 mW/cm<sup>2</sup> and exposure 300 mJ/cm<sup>2</sup> were irradiated, the spreading layer was stiffened, and the optical diffusion film B-01 was produced. The optical diffusion layer desiccation thickness of this film was 3.0 micrometers.

[0108] On the optical diffusion layer of the [example 6] light diffusion film B-01, the bar coating machine was used and applied, heat bridge formation of the above-mentioned coating liquid for low refractive-index layers was carried out for 10 minutes at 120 more degrees C after desiccation by 80 degrees C, the low refractive-index layer with a thickness of 0.096 micrometers was formed, and the optical diffusion film B-02 was produced.

[0109] The optical diffusion film B-03 to B-06 as well as the optical diffusion film B-02 was produced except having changed the coverage of a [example 7] 1.5-micrometer polymethylmethacrylate system bead. Coverage is as being shown in the 2nd table.

[0110] The optical diffusion film B-07 as well as the optical diffusion film B-02 was produced except having changed the [example 8] 1.5-micrometer polymethylmethacrylate system bead into 5.0-micrometer polymethylmethacrylate system bead.

[0111] The optical diffusion film B-08 to A-09 as well as the optical diffusion film B-02 was produced except having changed the [example 9] 1.5-micrometer polymethylmethacrylate system bead into 1.3-micrometer bridge formation polystyrene beads, and having changed coverage. Coverage is as being shown in the 2nd table.

[0112] The optical diffusion film B-10 as well as the optical diffusion film B-02 was produced except having changed the [example 10] 1.5-micrometer polymethylmethacrylate system bead into the melamine formaldehyde system bead (the NIPPON SHOKUBAI make, the particle size of 0.5 micrometers, refractive index 1.68), and having changed coverage. Coverage is as being shown in the 2nd table.

[0113] (Evaluation of an optical diffusion film) The following items were evaluated about the obtained optical diffusion film. A result is shown in the 1st table and the 2nd table. [0114] (1) The mirror reflectivity spectrophotometer V-550 (Jasco Corp. make) was equipped with adapter ARV-474, in the 380-780nm



wavelength field, the mirror reflectivity of -five outgoing radiation angles in 5 degrees of incident angles was measured, the average reflectance of 450-650nm was computed, and acid resistibility was evaluated.

[0115] (2) Hayes of the Hayes profit \*\*\*\*\* film -- hazemeter MODEL It measured using 1001DP (Nippon Denshoku Industries Co., Ltd. make).

[0116] (3) Using evaluation automatic deflection photometer GP-5 mold (Murakami Color Research Laboratory Make) of a scattered-light profile, the optical diffusion film has been perpendicularly arranged to incident light, it crossed to the omnidirection, and the scattered-light profile was measured. It asked for the scattered-light reinforcement of 60 degrees to the scattered-light reinforcement of 30 degrees and the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles to the optical reinforcement of 0 degree of outgoing radiation angles. Drawing 2 is the dispersion profile of the optical diffusion film (A-02) produced in the example 2. In drawing 2, concentric circular spacing is a logarithm.

[0117] Next, the polarizing plate was created using the optical diffusion film of the above-mentioned example, and evaluation with a liquid crystal display was carried out.

[0118] (Production of a check-by-looking side polarizing plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. Saponification processing was performed to optical diffusion film A-01-09 and B-01-10, and using polyvinyl alcohol system adhesives, it stuck on one side of the polarization film so that the transparence base material (triacetyl cellulose) of an optical diffusion film might become a polarization film side. Moreover, saponification processing was performed to optical compensation film WVSA12B (Fuji Photo Film make) which has the optical anisotropy layer which consists of a liquid crystallinity compound, and using polyvinyl alcohol system adhesives, it stuck on the opposite side so that a film base material might become a polarization film side. Thus, polarizing plate PA-01-09 and PB-01-10 were produced the check-by-looking side.

[0119] (Production of a back light side polarizing plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. Saponification processing was performed on the commercial triacetyl cellulose film (Fuji Photo Film FUJITAKKU TD 80), and it stuck on one side of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives. Moreover, saponification processing was performed to optical compensation film WVSA12B (Fuji Photo Film make) which has the optical anisotropy layer which consists of a liquid crystallinity compound, and using polyvinyl alcohol system adhesives, it stuck on the opposite side so that a cellulose acetate film might become a polarization film side. Thus, the back light side polarizing plate was produced.

[0120] The polarizing plate of the pair prepared in the liquid crystal display (6 E-A3, Sharp Corp. make) which used the [example 11] TN liquid crystal cel was removed, and instead, polarizing plate PA-01-09 and PB-01-10 were stuck on the observer side through the binder so that an optical compensation film might become a liquid crystal cell side, respectively. Moreover, the back light side polarizing plate was stuck on the back light side through the binder so that an optical compensation film might become a liquid crystal cell side. The transparency shaft of the polarizing plate by the side of an observer and the transparency shaft of the polarizing plate by the side of a back light have been arranged so that it may become O mode. About the produced liquid crystal display, the angle of visibility was measured in eight steps from a black display (L1) to a white display (L8) using the measurement machine (EZ-Contrast160D, product made from ELDIM).

[0121] Moreover, the image was displayed on the liquid crystal display and the following three-stage estimated dotage of an image. : which dotage of an image does not understand at all -- A image fades slightly : Dotage of B image can be recognized. : C result is shown in the 1st table and the 2nd table.

[0122]

[Table 1]

第1表(その1)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層 有無	全 ヘイズ (%)	内部 ヘイズ (%)	鏡面 反射率 (%)	呆け	
A-01/PA-01	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	無	54	43	3.8	A	本発明
A-02/PA-02	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	有	53	41	1.8	A	本発明
A-03/PA-03	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0	有	28	8	1.6	A	比較例
A-04/PA-04	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0.2	有	28	15	1.6	A	比較例
A-05/PA-05	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0.6	有	42	32	1.7	A	本発明
A-06/PA-06	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	2.0	有	64	54	1.9	B	本発明
A-07/PA-07	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	8.0	有	92	83	2.1	C	比較例
A-08/PA-08	シリカ 1.5 μm	1.44	0.6	有	31	20	1.5	C	比較例
A-09/PA-09	シリカ 1.5 μm	1.44	2.0	有	50	37	1.7	A	本発明

[0123]

[Table 2]

第1表(その2)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	低屈折率層 有無	散乱光強度比		視野角			
					30° / 0° (%)	60° / 0° (%)	上 (度)	下 (度)	左右 (度)	
A-01/PA-01	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	無	0.08	0.0055	80	56	160	本発明
A-02/PA-02	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	1.1	有	0.08	0.005	80	55	160	本発明
A-03/PA-03	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0	有	0.001	0.0001	68	40	130	比較例
A-04/PA-04	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0.2	有	0.005	0.0003	70	42	133	比較例
A-05/PA-05	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	0.6	有	0.02	0.002	80	50	150	本発明
A-06/PA-06	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	2.0	有	0.17	0.015	80	63	160	本発明
A-07/PA-07	架橋ポリスチレン 1.3 μm	1.61	8.0	有	0.25	0.03	80	75	160	比較例
A-08/PA-08	シリカ 1.5 μm	1.44	0.6	有	0.007	0.0005	70	41	132	比較例
A-09/PA-09	シリカ 1.5 μm	1.44	2.0	有	0.06	0.004	80	56	160	本発明

(註) 視野角はコントラスト比≧10、階調反転のない範囲、黒側の階調反転はL2とL3との間の反転

[0124]

[Table 3]

第2表(その1)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	低屈折率層		全 ヘイズ (%)	内部 ヘイズ (%)	鏡面 反射率 (%)	呆け	
			塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	有無					
B-01/PB-01	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.4	無	52	41	5.4	A	本発明
B-02/PB-02	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.4	有	50	41	1.1	A	本発明
B-03/PB-03	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.1	有	24	16	1.1	A	比較例
B-04/PB-04	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.2	有	38	30	1.2	A	本発明
B-05/PB-05	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.8	有	66	54	1.1	B	本発明
B-06/PB-06	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	3.0	有	89	78	1.2	C	比較例
B-07/PB-07	PMMA5.0 $\mu$ m	1.49	0.4	有	31	23	1.3	A	比較例
B-08/PB-08	架橋ポリスチレン 1.3 $\mu$ m	1.61	0.4	有	19	10	1.0	A	比較例
B-09/PB-09	架橋ポリスチレン 1.3 $\mu$ m	1.61	0.8	有	22	14	1.0	A	比較例
B-10/PB-10	メラミン 0.5 $\mu$ m	1.68	0.8	有	45	36	1.3	A	本発明

[0125]

[Table 4]

第2表(その2)

光拡散フィルム ／ 偏光板	内部散乱粒子 種類	屈折率	低屈折率層		散乱光強度比		視野角			
			塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	有無	30° / 0° (%)	60° / 0° (%)	上 (度)	下 (度)	左右 (度)	
B-01/PB-01	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.4	無	0.08	0.003	80	55	160	本発明
B-02/PB-02	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.4	有	0.06	0.003	80	57	160	本発明
B-03/PB-03	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.1	有	0.007	0.0005	70	43	132	比較例
B-04/PB-04	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.2	有	0.03	0.002	80	52	160	本発明
B-05/PB-05	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	0.8	有	0.09	0.010	80	65	160	本発明
B-06/PB-06	PMMA1.5 $\mu$ m	1.49	3.0	有	0.3	0.028	80	78	160	比較例
B-07/PB-07	PMMA5.0 $\mu$ m	1.49	0.4	有	0.004	0.0003	71	42	133	比較例
B-08/PB-08	架橋ポリスチレン 1.3 $\mu$ m	1.61	0.4	有	0.001	0.0001	69	40	130	比較例
B-09/PB-09	架橋ポリスチレン 1.3 $\mu$ m	1.61	0.8	有	0.001	0.0001	68	40	130	比較例
B-10/PB-10	メラミン 0.5 $\mu$ m	1.68	0.8	有	0.03	0.009	80	50	150	本発明

(註) 視野角はコントラスト比 $\geq 10$ 、階調反転のない範囲、黒側の階調反転はL2とL3との間の反転

[0126] The following things are clear from the result shown in the 1st table and the 2nd table. When 0.01% or more of optical diffusion film carried out polarizing plate processing and the scattered-light intensity ratio (30 degrees / 0 degree) used it for the liquid crystal display, the remarkable angle-of-visibility amelioration effectiveness was acquired. Especially the angle of visibility of down and a longitudinal direction is improved. However, dotage comes to be seen by the image, although the angle-of-visibility expansion effectiveness is large when a scattered-light intensity ratio (30 degrees / 0 degree) exceeds 0.2%. Therefore, dotage of an image does not have a scattered-light intensity ratio (30 degrees / 0 degree) by 0.01% thru/or 0.2% of optical diffusion film, and wide-field-of-view cornification of a liquid crystal display has been attained.

[0127] Furthermore, the optical diffusion film which carried out the laminating of the low refractive-index layer, and performed acid-resisting processing has mirror reflectivity as low as 2.5% or less, and the outstanding acid resistibility is shown so that clearly from a table. Thus, the visibility which was excellent in the optical diffusion film of this invention, the acid-resisting film, the polarizing plate, and the liquid crystal

display is shown.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section showing the basic configuration of an optical diffusion film.

[Drawing 2] It is the dispersion profile of the optical diffusion film (A-02) produced in the example 2.

[Description of Notations]

10 Optical Diffusion Film

20 Transparence Base Material

30 Optical Diffusion Layer

41 Mat Particle 1

42 Mat Particle 2

50 Low Refractive-Index Layer

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**